



HORMIGONAR

año 10 | Nº 31 | Diciembre 2013

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO



PRIMERA CONVENCIÓN DE LA INDUSTRIA DEL HORMIGÓN ELABORADO

Con gran éxito, los referentes del hormigón elaborado se reunieron en Rosario para hablar del presente, anticipar el futuro y brindar con la camaradería de siempre por los desafíos que vendrán





PAVISUR SA



SERVICIO DE HORMIGÓN ELABORADO

PLANTAS

Quilmes - Administración
Calle 816 N° 703 - Quilmes Oeste
Tel. 4250.9995 y líneas rotativas
4200.3003 - ID: 418*3028

Avellaneda
Acc. Sudeste e/ Cortez y Zamudio - Avellaneda
Tel. 155.451.1861 ID: 418*7077

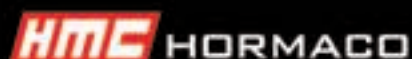
Lomas
Neptuno 1800 - Esteban Echeverría
tel. 4693.3523

La Plata
Calle 149 esq. 518 - La Plata
Tel: 0221.478.2383
ID: 418*141

EMPRESAS ASOCIADAS



La Matanza - Malvinas



La Boca

ventas@pavisursa.com.ar - www.pavisursa.com.ar

Editorial

Ecos de un encuentro extraordinario

Los últimos días de noviembre encontraron a la familia del hormigón elaborado reunida en la bella y pujante ciudad de Rosario. El título elegido para convocarnos en esta ocasión fue la Primera Convención de la Industria del Hormigón Elaborado, bajo el lema “Anticipando el futuro”.

Como mencioné en el discurso de apertura de la convención, creo que más que anticipar, esta vez, nos reunimos para hacer el futuro. Valoro entonces la capacidad del gerundio para demostrar ese tiempo continuo que me permite pensar que todos estamos haciendo futuro a diario en torno a esta industria que nos nuclea como un sentimiento, como una gran familia.

Con este convencimiento y esta pasión que quedó demostrada una vez más en la reunión con representantes de todo el país, caminamos sobre un presente pleno para arribar a un futuro lleno de adelantos tecnológicos. Un futuro ya palpable en el que los aditivos reforzarán su importancia. En el que la sustentabilidad no será un tema menor sino que deberá redoblar la apuesta sobre un camino que ya comenzaron muchas plantas hormigoneras con opciones para reutilizar el agua en el proceso productivo, usar materiales reciclados y sumar plantas de retritución.

La normalización Modo 1 será la forma de homogeneizar los requerimientos de una industria que pise fuerte, que crezca sólida y próspera. Los desafíos que llegan por delante deben inspirarnos para alinearse en esta postura.

Mientras tanto, a mis 79 años, me sorprende de todo lo que hay por hacer. De todas las posibilidades que nos abre la informática aplicada en todos los estamentos de la producción. La tecnología hoy es aceleración, esto quiere decir que es más que velocidad. Es vértigo.

Debemos subirnos a él tomando como punto de partida la riqueza de este presente de nuestra Asociación como un sujeto tácito. Este 2013 nos deja muchos acontecimientos positivos: desde la aprobación del esperado CIRSOC 205 hasta las 30 ediciones de nuestra Revista *Hormigonar*, desde los adelantos tecnológicos hasta esta Convención que nos ha reunido con gran éxito para reflexionar en torno al “ser siendo” de nuestra industria.

Ése es el gerundio que nos impulsa con dinamismo hacia delante. Entre todos tenemos la misión de continuar edificando la industria del hormigón elaborado. Nadie niega que pueda haber sombras, pero las luces van a ser más grandes. Éste es el compromiso de estar construyendo futuro.

Aprovechamos estas últimas líneas de 2013 para desearles una muy feliz Navidad, en la que Dios traiga paz y unión para todos. Ésta es la ocasión para renovar el pedido de fe para que ilumine nuestros pasos y nos colme de bendiciones. Por supuesto, también les enviamos un afectuoso saludo a sus familias y levantamos junto a ustedes la copa para brindar por un próspero y esperanzador Año Nuevo. ¡Felicidades y salud! «


Ing. José María Casas
Presidente


Sr. Guillermo Páez
Vicepresidente

HORMIGONAR

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DEL HORMIGÓN ELABORADO

Revista cuatrimestral de distribución dirigida

Editada por la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado

Consejo Directivo Nacional 2012 - 2013

Presidente

Ing. José María Casas
Ing. José María Casas S.A.

Vicepresidente

Sr. Guillermo Puisys
Cementos Avellaneda S.A.
Div. Hormigón Elaborado

Secretario

Ing. Leonardo Zitzer
Loma Negra S.A.

Prosecretario

Ing. Nelson Melli
Nelson Melli
Construcciones S.A.

Tesorero

Sr. Ricardo Di Maio
Pavisur S.A.

Protesorero

Ing. Eduardo Pili
Hormigonera
del Interior S.R.L.

Vocales titulares

Sr. Miguel Ángel Tommasi
Horcrisa S.A.

Arq. Luis Moya
Construmix S.A.

Lic. Fernando Valiña
Hormigón Rápido S.A.
Polimix Argentina

Ing. Enrique Kenny
W.R. Grace Argentina S.A.

Ing. Ricardo Gattoni
Sika Argentina S.A.

Sr. Enrique Romero
Instituto del Cemento
Pórtland Argentino

Comisión Revisora de Cuentas

Lic. Sergio Begue
Carbemix S.A.

Ing. Guillermo Álvarez
Corarco S.A.

Dr. Hugo Rosati
Prokrete Argentina S.A.

Director ejecutivo

Ing. Pedro
H. Chuet-Missé

Sede AAHE

San Martín 1137, piso 5°
C 1004 AAW -
Buenos Aires
Argentina
t: (011) 4576-7194
e: secretaria@hormigonelaborado.com
w: www.hormigonelaborado.com

La Asociación Argentina
del Hormigón Elaborado es
miembro de la Federación
Iberoamericana del Hormigón
Premezclado (FIHP).

Valor del ejemplar: \$ 15
Distribución: dirigida
Tirada: 4.000 ejemplares
Frecuencia: cuatrimestral
ISSN: 1668-608X

Revista Hormigonar

Director

Ing. Guillermo Masciotra

Coordinador general

Ing. Pedro
H. Chuet-Missé

Periodistas

Soledad Aguado
Soledad Avaca Cuenca

Humor gráfico

omaryab@hotmail.com

Colaboradores

Ms. Ing. Maximiliano Segerer
Arq. Edgardo Souza
Juan Pastormerlo
Germán Hermida
Dr. Raúl Zerbino

La revista *Hormigonar* es una publicación dirigida a empresas constructoras, productores de hormigón elaborado, profesionales independientes y diversas entidades como asociaciones, cámaras y consejos que las agrupan, así como también a universidades, laboratorios, municipios y entes gubernamentales que utilizan, controlan o difunden el hormigón.

Nos pueden enviar sus notas, artículos o publicaciones a la secretaria de nuestra entidad: San Martín 1137, piso 5°, telefax: 4576-7194; secretaria@hormigonelaborado.com

Los conceptos vertidos en los artículos firmados o personalidades entrevistadas y el contenido de los avisos publicitarios no reflejan necesariamente la opinión de la AAHE.

Editora: Editorial PGQ, Boulogne Sur Mer 740, (C1213AAL) Ciudad de Buenos Aires.





Sumario

01 Editorial

04 Nota de tapa

» El hormigón habló de su futuro

12 Tecnología

» Uso de macrofibras sintéticas en hormigón

20 Nota técnica

» Una guía para hallar las primeras 100 notas técnicas de *hormigonar* (2º parte)

» Hormigón de baja permeabilidad: algo más que disminuir la razón a/c (2º parte)

» Soluciones prácticas para el hormigonado en tiempo caluroso

44 Informe especial

» Control de calidad en obra: errores frecuentes relacionados con probetas de hormigón y su influencia en los resultados de ensayos

52 Socios

56 Institucionales

64 Internacionales

68 Nacionales

74 Jornadas, cursos y conferencias

84 Actualidad

86 Novedades

90 RSE

» Eficiencia energética en viviendas

98 Reportaje

» "De mi padre heredé la pasión por transmitir conocimiento"

104 Obras

» Eco sustentabilidad, en el área de la salud

106 Empresas

» "Profesionalizar la producción de hormigón elaborado es la verdadera apuesta para los años que vienen"

110 Humor

Primera Convención de la Industria del Hormigón Elaborado

El hormigón habló de su futuro

La AAHE llevó adelante la organización de este encuentro que contó con más de 100 representantes de la industria del hormigón en la ciudad de Rosario, durante tres jornadas con una nutrida agenda de conferencias, stands, rondas de negocios, encuentros de amigos e información técnica.



Apertura de la Convención

POR SOLEDAD AGUADO

ROSARIO. Como dijo el presidente de la AAHE, ingeniero José María Casas, en la mesa de apertura de la Primera Convención de la Industria del Hormigón Elaborado

“Anticipando el futuro”, ésta es una demostración de estar haciendo. Así, con el gerundio, aunque en cuestiones periodísticas no sea una fórmula que caiga simpática. Este “estar haciendo” tiene mérito y justificación. Porque las tres jornadas de agenda intensa y nutrida que se vivieron en Rosario entre el 28 y el 30 de noviembre últimos movilizaron al mundo del hormigón elaborado y le dieron motivos

de sobra para confiar en su presente y creer en el futuro. Las herramientas quedaron expresadas claramente: hay tecnología, hay profesionales, hay entusiasmo, hay producción, hay ganas. El centenar de asistentes a la Convención comenzó su derrotero de actividades el jueves 28 con un encuentro a pleno sol. Desde las 3 de la tarde, el punto de encuentro fue el *green* más antiguo de Rosario, el del Club Mitre, ubicado en la localidad de Pérez, a 15 kilómetros de Rosario. Hubo 11 inscriptos para desafiar los 18 hoyos, pero sólo los tres integrantes del podio ganador lograron cubrir su totalidad. En un entorno plenamente arbolado con especies centenarias y con un *club house* admirable (una vieja estación traída de la India en barco para ser instalada aquí), los jugadores del torneo debieron aplaudir a la única mujer inscripta, María Inés Sánchez Moreno, quien se quedó con el primer lugar. En el segundo puesto quedó el ingeniero Andrés Scarano de Maternix, y en tercer lugar, el arquitecto Luis Moya.

Para la entrega de premios –la AAHE les obsequió una medalla; la empresa Maternix, un trofeo a cada integrante del podio; y la Revista *Vivienda* entregó un botinero a cada jugador–, los jugadores y los ya arribados participantes de la Convención se reunieron en el bar Maorí del Hotel, en torno a un *cocktail*.

A modo de bienvenida, el presidente de la AAHE, ingeniero José María Casas, brindó las primeras palabras de la Convención, en las que resaltó la amistad que abunda entre los socios de la entidad y la importancia de “reunirse para hablar del hormigón que, sin duda, para todos es un sentimiento”. Así, alentó el primer brindis de la reunión que prosiguió hasta entrada la madrugada.

Tecnología y economía, grandes tópicos de la Convención

Con el Himno nacional y la lectura de la Declaración de Interés Provincial por la Gobernación de la Provincia de Santa Fe, ante una sala colmada plenamente en su capacidad a primera hora de la mañana, la Primera Convención de la Industria del Hormigón Elaborado demostró que tenía por delante una jornada de éxito. Las primeras palabras las brindó el ingeniero José María Casas, Presidente de la AAHE, quien instó a continuar edificando el hormigón, reforzando la idea de tiempo continuo de “estar haciendo”



➤ Ronda de negocios



➤ La concurrencia a sala completa



➤ Tiempo de acreditaciones en la mañana del viernes





Il Torneo de Golf AAHE



Apertura del torneo



La ganadora del torneo, María Inés Sánchez Moreno

que implica el gerundio. Casas también analizó el presente de la AAHE mencionando su quehacer en cuanto a cursos de capacitación, difusión del hormigón en la Revista *Hormigonar*, presencia en conferencias y asambleas internacionales, entre otras actividades que fomentan el asociativismo y su riqueza. A su lado, representantes del Ministerio de Producción y Vivienda de la Provincia de Santa Fe acompañaron su entusiasmo por una industria que se encamine a la sustentabilidad, la tecnología y, precisamente, esa riqueza que aporta el nuclearse en entidades y asociaciones donde se comparten preocupaciones similares. “Aprovechar el impulso en la actividad industrial y mejorar la calidad de vida de toda la población a través de las obras y la tarea cotidiana de las empresas deben ser objetivos de todas las gestiones, tanto públicas como privadas. En ese encuentro entre sectores reside en gran parte el éxito del futuro”, destacó el ingeniero agrimensor Raúl Álvarez, de Servicios Públicos, Vivienda y Hábitat de la Provincia de Santa Fe.

A continuación, comenzaron las disertaciones; la primera de ellas, a cargo de Pagustech sobre su producto Urbetrack y la tecnología aplicada a la gestión de negocio. “La telemetría y el concepto *machine to machine* permiten hoy avanzar muchos pasos en una industria como el hormigón. Desde nuestro laboratorio de investigación y desarrollo pugnamos por ir más allá de colocar un GPS de seguimiento en los camiones y ofrecer plataformas de software para medición de sensores de bomba, de rotación, dispositivos de localización de choferes, servicios de previsión de arribos de los mixer a obra y hasta de carácter preventivo de accidentes”, detalló Guillermo Palmes.

A continuación, el licenciado Tomás Bulat, director de GEst Consultores, atrajo multitudes con su participativa charla sobre el escenario económico global y local. El interés de todos los presentes extendió la charla más allá de los límites esperados y enriqueció el ida y vuelta, consultando sobre los vaivenes esperables para la economía argentina y cómo incidirá en la actividad industrial y de la construcción. “El mundo pegó una vuelta de 180 grados en los últimos 20 años”, expresó Bulat. “Hubo una inversión en los términos de intercambio, esa misma que está haciendo que hacia 2050 la quinta potencia del mundo pueda ser Indonesia, por ejemplo, y el Yuan, la moneda global de intercambio”.

»



ISO 9001:2008

MÁS DE 30 AÑOS ELABORANDO CALIDAD



San Nicolás 875 - (2000) Rosario - Sta. Fe - Argentina - Tel: (0341) 430 0715 - 430 7171

E-mail: info@hormigonesricci.com.ar - Visite nuestra web: www.hormigonesricci.com.ar

Luego, al referirse a la región y puntualmente a la Argentina, el licenciado analizó los peligros de una inflación alta y creciente, y anticipó el inminente impuesto del 35% a los viajes al exterior, entre otros temas.

Después del almuerzo, fue el turno de hablar sobre el Modelo Sindical Argentino con la sapiencia del doctor Rodolfo Sánchez Moreno. A continuación, los cambios incorporados por el Reglamento CIRSOC 201:2005 fueron tema de desarrollo para los representantes del INTI, los ingenieros Alejandra Benítez y Matías Polzinetti. Ambas disertaciones contaron con muchas preguntas por parte del público presente, que seguía firme en la sala.

Con una participación que no decayó en ningún momento de la jornada, los convencionales asistieron a la presentación de

Bitrenes, a cargo de los ingenieros Héctor Giagante y Alberto Chichizola, destacando que este tipo de vehículos “puede reducir el consumo de combustible en un 70% por cada tonelada transportada y convertirse en una alternativa sustentable en nuestro país”.

Más tarde, fue el turno del magíster ingeniero Maximiliano Segerer, quien se refirió a los indicadores de gestión para toma de decisiones, exhibiendo en interesantes tablas las distintas formas de aumentar la productividad, lograr eficiencia en la distribución de los recursos y evaluar el desempeño del personal. Para el cierre, Luciano Bigoglio, representante del Ministerio de Industria para Pymes, comentó las opciones en herramientas crediticias ofrecidas por este organismo a nivel nacional.



Premios del Torneo de Golf entregados durante el cocktail



Cocktail de bienvenida en Maorí Restaurante



Palabras de bienvenida del ingeniero José María Casas, presidente de la AAHE



Entrega 1º Premio a María Inés Sánchez Moreno



➤ Ingeniera Alejandra Benítez - INTI



➤ Licenciado Tomás Bulat



➤ Guillermo Palmes de Urbetrack



➤ Doctor Rodolfo Sánchez Moreno - Estudio Moltedo

Por la noche, la cena en Le Gula sorprendió los paladares con una propuesta exquisita de inspiración patagónica. Y nadie faltó a la cita.

Diálogo y negocios, buena combinación

La mañana del sábado 30 se inició con intensa actividad en el Salón Paraná de las Palmas del Hotel Pullman, esta vez armado con mesas redondas donde el diálogo pudiera fluir entre los socios de la AAHE y las empresas que se sumaron a estas exclusivas rondas de negocios. Desde las 9 hasta casi las 12 del mediodía, la idea de la Asociación cobró forma: la intención era abrir el juego al intercambio de opiniones, la consulta mano a mano y el acercamiento que tanto ayuda a la hora de concretar »



➤ Ingeniero Héctor Giagante (DPV Bs. As.) e ingeniero Alberto Chichizola (Cementos Avellaneda SA)



➤ MS. ingeniero Maximiliano Segerer - Control y Desarrollo de Hormigones



➤ Señor Luciano Bigoglio - Ministerio de Industria de la Nación



➤ Almuerzo del día sábado en Bajada España con vista al río Paraná

buenos negocios. Y se logró con creces. Más de 25 empresas estuvieron presentes y pudieron desarrollar sus reuniones con privacidad, mostrar proyecciones y folletería, así como preguntar todo lo necesario para la toma de decisiones en su negocio. Como en la jornada anterior, estuvieron presentes los stands de las empresas *sponsors Premium* de la Convención recibiendo consultas: Sika, Tecnus, Indumix, Revista *Vivienda* y Command Alkon, así como los *sponsors Master* Betonmac, NTH y Grace. Además, actuaron como *sponsors* Arenera del Puerto, Holcim, Aurelia Vial, Maternix y Urbetrack. El mediodía encontró al grupo completo de viajeros rumbo al corazón de Rosario. Allí, al lado del Paraná, el almuerzo

se sirvió con espíritu pesquero en la Peña Náutica Bajada España. Luego, algunos optaron por pasar la tarde en la piscina y el spa Moi del Hotel; y otros fueron a recorrer los hitos arquitectónicos e históricos de la ciudad de Rosario en una visita guiada.

A las 21 y con aire elegante, las puertas del salón que albergó las reuniones se abrieron con una perspectiva nuevamente distinta. Era tiempo de la Cena Anual de la AAHE, horas de festejo por el éxito obtenido en estas jornadas con representantes del hormigón elaborado llegados desde todas las latitudes del país y brindis por el año intenso que ya termina y el promisorio 2014 que hay por delante. «

EN OBRA



Foto: Ignacio Isparriz / Paulo Fast

Diseño gráfico: María Alcega

Ofrecerte el mejor hormigón a pie de obra,
en el momento justo, a la hora señalada,
y sin dilaciones, no es tarea fácil.
Nuestro desafío está en lograrlo.



La calidad de nuestros productos y servicios
nos compromete con el desarrollo de la
Industria de la Construcción
en la República Argentina.

www.cementosavellaneda.com.ar

Uso de macrofibras sintéticas en hormigón

POR DR. RAÚL ZERBINO

Investigador de CONICET y LEMIT.

Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP)

El hormigón es uno de los materiales más utilizados por el ser humano en todo el mundo. Entre los materiales que emplea la ingeniería civil, se destaca por varias cualidades: es capaz de resistir la acción del agua sin un serio deterioro y permite moldear elementos estructurales con gran variedad de formas y tamaños; no menos importante es que representa el material más económico y rápidamente disponible en las obras y que, comparado con otros materiales, requiere menores insumos de energía. Finalmente, puede incorporar grandes cantidades de desperdicios o subproductos, lo que, considerando aspectos ecológicos, lo hará cada vez más atractivo en el futuro.

Sin embargo, el hormigón, que es un material frágil —o, si se quiere, cuasi-frágil—, se caracteriza por contener microfisuras y, en ocasiones, fisuras en su interior, lo que constituye un aspecto determinante de la respuesta de los elementos estructurales. Las fisuras se producen no sólo por acción de las cargas. También ante las restricciones externas el mismo desarrollo del proceso de hidratación del cemento genera cambios de volumen que se intensifican con el secado (contracción), o, en otro caso, los saltos térmicos pueden dar lugar a la aparición de micro o macrofisuras. A la vez, la exposición a altas temperaturas o el desarrollo de reacciones deletéreas pueden generar niveles de fisuración aún mayores.

Las micro y macrofisuras preexistentes poseen una incidencia directa en el mecanismo de rotura del material. No menos importante es que tales fisuras adquieren un rol determinante sobre la durabilidad de las estructuras de hormigón, tanto en elementos simples como armados.

¿Por qué incorporar fibras?

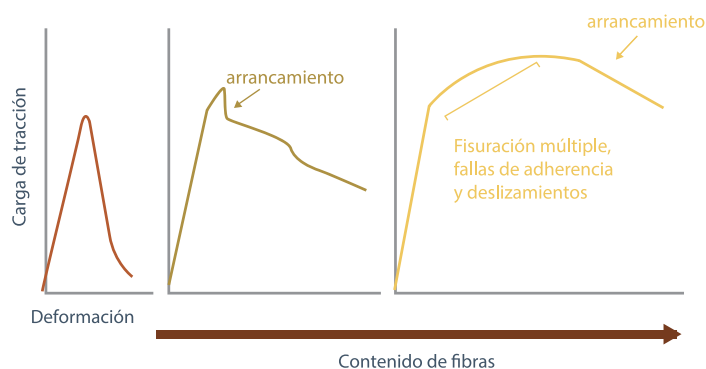
Ya en la antigüedad se empleaban diferentes fibras en materiales frágiles, como fibras de vegetales para reforzar la arcilla cocida, o cabellos de animales en morteros de albañilería. La misma naturaleza nos brinda ejemplos de materiales reforzados con fibras a través de elementos simples, como un nido de

hornero. En muchos materiales de ingeniería, se incorporan fibras para reforzar diversas matrices, tales como resinas poliéster, epoxi, metálicas y cerámicas; los materiales sobre la base de cemento pórtland también se deben incluir en esta lista, dando lugar a lo que se conoce como Hormigones Reforzados con Fibras (HRF).

Al incorporar fibras para resistir los esfuerzos de tracción dentro de la matriz frágil de un compuesto como el hormigón, se genera una mejora sustancial de la capacidad de carga post-fisuración. La Figura 1 muestra el efecto de la incorporación de dosis crecientes de fibras en la respuesta tensión de tracción-deformación del hormigón. Cuando no hay fibras, una vez alcanzada la carga pico crece rápidamente una fisura y decrece abruptamente la capacidad de carga. Ya una pequeña dosis de fibras provoca que, aunque prácticamente no cambie la carga máxima, aparezca lo que se conoce como “capacidad residual”, esto es, durante el post-pico el material mantiene capacidad de transferir esfuerzos a medida que se deforma. A lo largo de este proceso, que en general se concentra en una fisura principal, se produce el arrancamiento de las fibras. En el caso de que la cantidad de fibras (o su efectividad) sea mayor, se puede producir un proceso de fisuración múltiple durante el cual se van generando fallas de adherencia y puede incluso crecer la capacidad de carga hasta un punto a partir del cual predomina el arrancamiento de las fibras y decrece la capacidad residual, pero ya con deformaciones (y tamaño de fisuras) sustancialmente mayores. A medida que avanza el proceso descrito, crece la apertura de fisuras, pudiendo alcanzar varios milímetros. Cuando las fibras dan lugar a un incremento de la capacidad de carga luego del primer pico, se dice que el HRF posee un “post-pico con endurecimiento”.

Como se verá más adelante, las propiedades mecánicas que confieren las fibras al hormigón se valoran habitualmente a partir de ensayos de flexión donde se registra la curva carga-desplazamiento (o carga-apertura de fisura, que es similar). El área bajo la curva es representativa de la capacidad residual y del incremento en tenacidad que genera el refuerzo. A medida que el refuerzo es más efectivo, sea por mejora en el material de la fibra, por su mayor adherencia o mayor aspecto geométrico (relación longitud/diámetro), o por haber incorporado mayor volumen de refuerzo, mayores serán los beneficios alcanzados.

En síntesis, el hecho de incorporar fibras redundan directamente en el control de los procesos de fisuración en el hormigón,



► F1. Influencia de la incorporación de volúmenes crecientes de fibras en la respuesta carga-deformación en tracción de un hormigón de cemento pórtland

provoca incrementos en tenacidad y capacidad residual, en menor medida en la resistencia a tracción, y prácticamente no modifica la resistencia a compresión. Al mismo tiempo, las fibras inciden directamente en los efectos que provoca la contracción del material sobre las estructuras de hormigón, evitando la aparición de fisuras, minimizando su espesor o generando un cuadro de fisuración múltiple.

Tipos de fibras para refuerzo de morteros y hormigones y sus aplicaciones

A lo largo del siglo XX, se emplearon distintos tipos de fibras en materiales sobre la base de cemento portland, como fibras de acero, vidrio, carbón, polipropileno, polietileno, acrílicas, naturales, etc. Las más utilizadas fueron las de acero, pero en los últimos 10 ó 15 años se produjeron avances muy importantes en las fibras sintéticas que se pueden incorporar al hormigón. En efecto, hasta entonces las fibras sintéticas servían principalmente para controlar la fisuración del hormigón fresco. A medida que se desarrollaron fibras poliméricas de mayor resistencia, adherencia y, en especial, mayor rigidez, comenzaron a constituir una alternativa para algunas aplicaciones donde las fibras actúan en el hormigón en estado endurecido, casos de uso que antes estaban limitados

a las fibras de acero. Estas fibras sintéticas “estructurales” hoy las conocemos por macrofibras sintéticas, y su variedad, campos de aplicación y eficiencia crecen en forma constante.

En la actualidad, se diferencian y destacan los siguientes tipos de fibras para uso en hormigón:

Fibras de acero: existen fibras de acero con diversas resistencias y capacidades de deformación (alargamientos); poseen variadas formas y tamaños, en general se prefieren secciones variables y onduladas, ya sea en toda su longitud o sólo en sus extremidades, a fin de aumentar el anclaje mecánico. El contenido empleado en hormigón oscila entre 20 y 100 kg/m³. Estas fibras se utilizan en losas sobre el piso (pisos industriales, caminos, aeropuertos); losas sobre pilas o columnas; en ocasiones pueden permitir el reemplazo parcial o total de armaduras convencionales en muros; fundaciones de casas; muros de seguridad ante impactos. También se utilizan en elementos premoldeados, segmentos para túneles, tanques de almacenamiento de aguas o tuberías (formas, fatiga, durabilidad), en hormigón proyectado para revestimiento de túneles o en estabilizado de taludes, en refuerzos y reparaciones, y en estructuras expuestas a impactos y explosiones.[1] También existen fibras de acero mucho más pequeñas y delgadas, destinadas al refuerzo de matrices de muy alta resistencia.

Microfibras sintéticas: hace muchos años que se emplean fibras sintéticas, en general de polipropileno, para usos no estructurales. Aparecieron como una alternativa para los productos tradicionalmente elaborados con asbesto-cemento, como placas delgadas, tanques, revestimientos, etc. En hormigón, el uso de microfibras (con diámetros menores a 0,3 mm y una longitud de algunos mm) se orienta principalmente a reducir o controlar la fisuración en estado fresco; por ejemplo, para atenuar los efectos de la contracción plástica. También se han utilizado en hormigón proyectado para estabilización de rocas, canales y reparaciones de hormigón deteriorado. Otra aplicación son las estructuras expuestas a altas temperaturas o incendios, donde el uso de fibras sintéticas permite eliminar o minimizar los riesgos de estallido o desprendimiento del material. En general, las dosis empleadas son bajas y próximas a 0,6 kg/m³.

Macrofibras sintéticas: en la última década se han desarrollado fibras sintéticas de mayor rigidez (módulo de elasticidad cercano a 10 GPa), que permiten la transferencia de esfuerzos en el hormigón »

endurecido una vez que se produce una fisura. Existe una gran variedad de macrofibras disponibles; las dosis recomendadas suelen variar entre 2 y 8 kg/m³. Compiten con las fibras de acero en aplicaciones donde es admisible cierta apertura de fisuras y no se requiere un post-pico con “endurecimiento”. En este caso, pueden ser incluso más eficientes que las de acero y, además, no se degradan por efecto de la corrosión. Entre las aplicaciones de las macrofibras sintéticas, aparecen las losas sobre el piso, como la construcción de pavimentos y playas de estacionamiento, donde se destacan las mejoras que generan en zonas expuestas a sales descongelantes, el uso en caminos, pisos y el refuerzo de losas de apoyo de las vías de trenes donde no aparecen los efectos magnéticos que puede provocar el refuerzo metálico. También se emplean mucho en hormigón proyectado para la construcción de túneles y obras de minería, donde pueden reemplazar y ser más convenientes que las fibras de acero por su resistencia a los ambientes agresivos y porque generan menor desgaste en los equipos. En cuanto a construcción *in situ*, además del revestimiento de túneles, se emplean en ambiente marino, muros en general y estructuras para contención de aguas. Finalmente, se han utilizado macrofibras sintéticas en premoldeados como baldosones para veredas, tanques y tuberías y paneles para viviendas, donde su facilidad para reforzar elementos de formas variadas, su resistencia a la fatiga y las mejoras en durabilidad se destacan como las principales motivaciones para su elección[2] (Figura 2).



➤ F2. Macrofibras sintéticas para el refuerzo de hormigones

Microfibras y macrofibras de vidrio: también desde hace tiempo existen microfibras de vidrio resistentes a los álcalis del cemento para el refuerzo de morteros. Actualmente se utilizan en dosis de entre 0,3 y 0,6 kg/m³ para el refuerzo de hormigones en aplicaciones similares a las citadas para las microfibras sintéticas. Además, así como existen macrofibras sintéticas, recientemente se han desarrollado macrofibras de vidrio para el refuerzo del hormigón, que se emplean en dosis de entre 5 y 15 kg/m³. Dichas fibras aparecen como soluciones estructurales para viviendas en aplicaciones como losas sobre el piso, pisos ahuecados y cubiertas autonivelantes; también se han

empleado exitosamente macrofibras de vidrio en reparaciones de autopistas en Alemania, reemplazando las mallas de armadura convencionales. Cabe destacar que no es correcto plantear el uso de fibras para reemplazar en forma directa las armaduras convencionales en todos los casos de aplicación, sino que existen elementos estructurales en los que el uso de fibras es particularmente beneficioso. Entre ellos se destacan las losas sobre el piso, los premoldeados, estructuras sometidas a acciones dinámicas o expuestas a procesos de contracción. Sin embargo, vale mencionar entre las ventajas que pueden motivar la elección del HRF frente al hormigón armado convencional: la reducción en los costos de suministro y ahorro de tiempos de obra para la ubicación de las barras convencionales soldadas, los beneficios de salud y seguridad en los operarios durante el manipuleo del refuerzo, la solución de problemas derivados de defectos en la ubicación del refuerzo y los aumentos en la ductilidad o tenacidad estructural. Es importante agregar que, así como existen recomendaciones específicas para tomar en cuenta la contribución de las fibras en pisos industriales,[3] en la última versión del código modelo del fib se han incluido recomendaciones específicas para el cálculo estructural de hormigones con fibras.[4]

Aplicación de macrofibras sintéticas en la reparación y refuerzo de obras viales

Además de lo antes comentado, se destaca el uso de macrofibras sintéticas para el refuerzo y la reparación de obras viales, en particular la aplicación en *overlays* sobre pavimentos, también conocido como *whitetopping*. Cabe citar que en el Illinois Center for Transportation se realizaron experiencias para desarrollar un criterio de diseño de este tipo de *overlays*:[5-6] de dicho trabajo surge que, a modo de ejemplo, para un mismo nivel de tránsito, el uso de macrofibras permite reducir los espesores de *overlay* de 15 a 10 cm para juntas separadas de 1,80 m o de 10 a 7,5 cm si las juntas se realizaran cada 1,20 m. La Figura 3 muestra imágenes de una iniciativa pionera en la región basada en el uso de hormigones con macrofibras sintéticas: la construcción de un *whitetopping* para la reparación y el refuerzo de la Ruta 24 en la República Oriental del Uruguay.[7]

Caracterización mecánica de hormigones con fibras

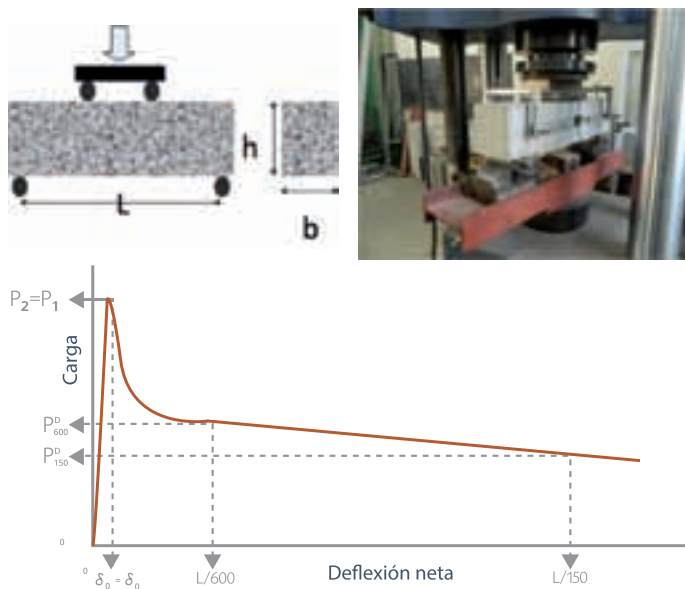
Un aspecto singular en el uso y la aplicación de los HRF es valorar su respuesta post-fisuración; esto



► F.3. Empleo de macrofibras sintéticas en un whitetopping adherido empleado para la reparación y refuerzo de la Ruta 24 en la República Oriental del Uruguay (7)

es, la capacidad de carga que imparten las fibras cuando se supera la resistencia a tracción del hormigón. Ésta se realiza en la mayoría de los casos mediante ensayos de flexión sobre vigas y, en ocasiones, sobre la base del ensayo de paneles. Dichas determinaciones resultan decisivas al momento de seleccionar el tipo y dosis de fibra a emplear. Por tal motivo, se presenta a continuación una breve síntesis de los ensayos más utilizados y los parámetros de diseño obtenidos a partir de ellos. Durante años se han discutido y desarrollado los métodos y criterios de caracterización de la tenacidad y capacidad residual del HRF. En muchos países se han elaborado normas de ensayo que utilizan básicamente el ensayo de flexión y difieren principalmente en los parámetros obtenidos y su forma de cálculo. Como medidas de la tenacidad, se han utilizado índices adimensionales basados en la energía, medidas absolutas de capacidad de absorción de energía, índices adimensionales basados en la resistencia, y los conceptos de resistencia equivalente y resistencia residual. En la actualidad existe consenso acerca de que el ensayo de caracterización de un HRF debe realizarse en forma estable durante el post-pico; las normativas más recientes adoptan un sistema de control de deformaciones por lazo cerrado, utilizando las medidas de flecha o de la apertura de fisura como señal de control. Entre los métodos existentes se destacan la norma japonesa

JCI-SF4-1984[8] y la norma ASTM C-1609 (2007) [9] que, al igual que muchas otras, utilizan una configuración de carga en cuatro puntos, y la norma europea EN14651/05[10] que emplea vigas con una entalladura en la zona traccionada, y aplica la carga al centro de la luz. La Figura 4 muestra la configuración de carga y los dispositivos de ensayo para realizar las dos primeras, entre los que se destaca un marco de carga para fijar los extensómetros que miden la flecha, evitando de este modo el registro de deformaciones espurias en los apoyos. En cuanto a los parámetros obtenidos del ensayo, en todos los casos se informa la tensión correspondiente al primer pico de carga y, en el caso de que durante el post-pico se alcance una carga mayor, la tensión máxima resultante. Para caracterizar la capacidad residual, la norma japonesa calcula la tenacidad (TJCI) como área bajo la curva hasta una deformación límite de 3 mm (igual a 1/150 de la luz de ensayo) y sobre la base de ésta calcula una resistencia equivalente (R_e), que representa el esfuerzo promedio que resistió la viga durante el post-pico ($R_e = TJCI \text{ luz} / (d_{limit} \cdot bd2)$). Por su parte, la norma ASTM C-1609 valora la capacidad post-pico en términos de "resistencia residual"; ésta representa la tensión nominal de flexión que puede sobrellevar la viga fisurada para determinadas deformaciones, y calcula dos



► F.4. Configuración de carga y dispositivos en ensayos de flexión con cargas a los tercios. A la derecha, parámetros obtenidos según la norma ASTM-C-1609 (9)

resistencias residuales (f_{D600} y f_{D150}) para flechas iguales $L/600$ y $L/150$, donde L , en general de 450 mm, es la luz de ensayo.

La Figura 5 muestra la configuración de carga y los dispositivos utilizados en un ensayo sobre vigas entalladas tal como lo propone la norma EN14651/05. En este caso, aunque también podría medirse la flecha utilizando un marco de carga similar al antes presentado, es posible simplificar notablemente el procedimiento de ensayo sobre la base del registro de la apertura de fisura (*Crack Mouth Opening Displacement, CMOD*) mediante un extensómetro tipo *clip gage* ubicado en la entalladura. Durante el post-pico existe una relación lineal entre la CMOD y la flecha al centro de la viga. La norma EN14651/05, además de calcular la tensión de primera fisura (f_L) a partir de la carga de primer pico, define como parámetros cuatro resistencias residuales f_{R1} , f_{R2} , f_{R3} , f_{R4} correspondientes a aperturas de fisura de 0,5, 1,5, 2,5 y 3,5 mm.

La Figura 6 muestra resultados de ensayos de flexión correspondientes a un hormigón con una resistencia media a compresión de 45 MPa, al que se le incorporaron $3,8 \text{ kg/m}^3$ de macrofibras sintéticas. Es posible observar la capacidad residual que provocan las fibras, la cual está directamente relacionada, además de con el tipo utilizado, con la cantidad de fibras que atraviesan las superficies de fractura y ejercen una acción de costura y transferencia de esfuerzos. A modo de referencia, se indica el número de fibras contado sobre la superficie de fractura una vez finalizado cada ensayo. Cabe comentar que en este caso, por ejemplo, se superan los niveles requeridos para uso en *whitetopping* establecidos para la Ruta 24 en Uruguay,[7] donde se requería que la resistencia residual f_{D150} superara el 20% de la tensión de primera fisura. Calculando conforme la norma japonesa, en esa viga se obtuvo una resistencia equivalente de 1,2 MPa. A la derecha de la figura se muestra uno de los resultados de ensayo sobre vigas entalladas; se aprecia que, en este caso, se alcanzan tensiones residuales del orden de 1 MPa. Además de estos métodos, se suelen emplear ensayos sobre paneles para caracterizar la tenacidad y capacidad residual del HRF, en especial en hormigón proyectado. Entre ellos aparecen el panel apoyado en 3 puntos que indica la norma ASTM C 1550 y el panel apoyado en todo el borde propuesto por las recomendaciones de EFNARC. La Figura 7 muestra resultados obtenidos sobre la base de este último ensayo sobre el mismo hormigón reforzado con macrofibras sintéticas antes presentado.

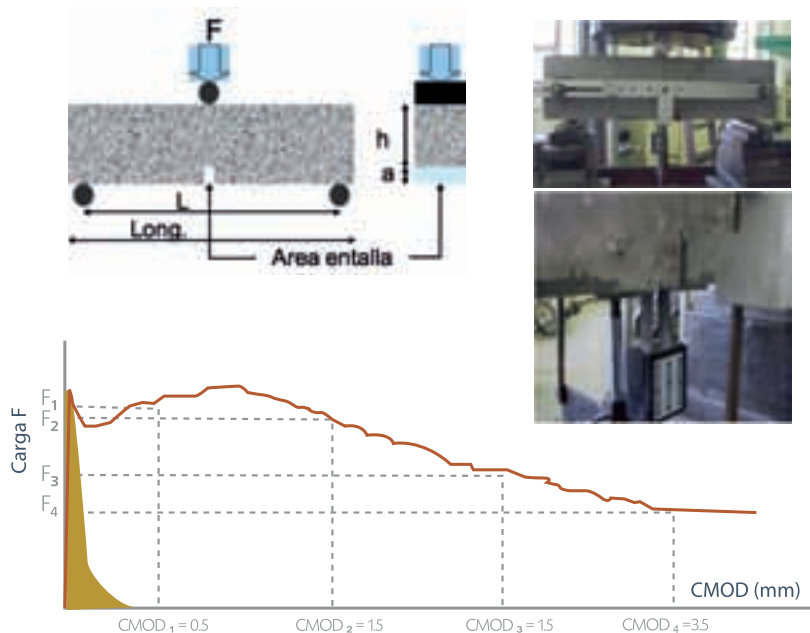


Fig. 5. Ensayos de flexión sobre vigas entalladas (EN 14651) (10)

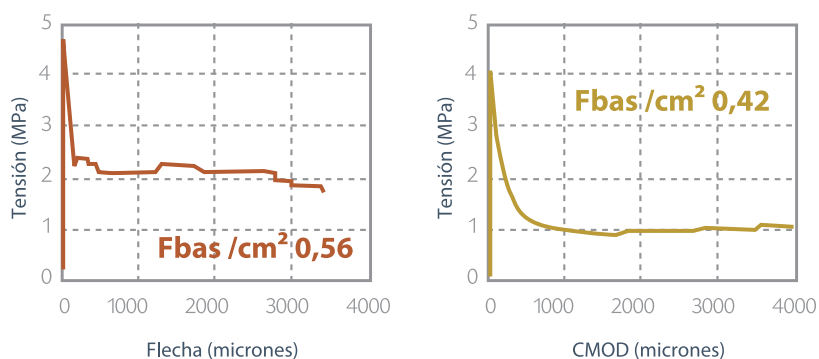


Fig. 6. Ensayos de flexión de HRF reforzado con $3,8 \text{ kg/m}^3$ de macrofibras sintéticas. Izquierda: según ASTM C-1609; derecha: según EN 14651

Necesidades y desafíos actuales

Antes de concluir, es interesante remarcar las necesidades y desafíos actuales en HRF. Se han realizado avances muy importantes tanto en el desarrollo de los métodos y criterios de caracterización –disponiéndose además de ensayos específicos de tracción directa y de corte que tienen en cuenta la capacidad post-pico–, como también existe el conocimiento suficiente para la elaboración y control de calidad del HRF.

En la actualidad resulta necesario estudiar y caracterizar las nuevas fibras, particularmente las numerosas variantes de macrofibras sintéticas y el desarrollo de criterios de diseño estructural con éstas.

»

Mejore y cuantifique su rentabilidad real.



HormiLine
es una herramienta para customizar y
mejorar la eficiencia en la gestión del
Hormigón Elaborado en tiempo real.

Además de contar con las herramientas habituales de un
programa de carga, logística y seguimiento de flota...

Optimice el uso de sus recursos.



**¿Porqué es tan novedoso
en el mercado respecto a otros programas
de logística y seguimiento?**

Adecuamos la plataforma del programa de acuerdo a las
necesidades de cada empresa, pudiendolo llevar en su
Tablet o Smartphone a donde quiera, pudiendo...

Sistema novedoso e innovador,
revolucionario, tecnológico,
original en su tipo,
diferente...
Fácil de utilizar.

- Conocer en tiempo real sus ganancias por viaje, por obra, por cliente.
- Cotizar sus ventas en segundos y de forma inteligente.
- Tomar decisiones en base a mediciones confiables.
- Mantener la privacidad y confidencialidad de toda su información.

HORMiLINE



Tenga a mano su Empresa.

35 de mayo 4179 - Guaymallén - Mendoza - Argentina

Cel: +54 (261) 155 866 446 / Nextel: 54*149*8996

Cel: +54 (0261) 154674950 / Nextel: 54*149*19

pcastaneda@hormiline.com

msagerer@hormiline.com

www.hormiline.com

Otra necesidad se refiere a la obtención, caracterización y aplicación de nuevos HRF, como los hormigones autocompactantes reforzados con fibras (HACRF) que han abierto nuevas posibilidades de aplicación al material.

Un tercer campo de interés lo constituye el estudio de la respuesta del HRF en estado fisurado. En efecto, si bien hay muchísima información relacionada con la caracterización mecánica de hormigones reforzados con diferentes fibras y su uso se plantea la mayoría de las veces para controlar la propagación de fisuras, son contados los trabajos que informan acerca de la respuesta del HRF una vez que se han iniciado las fisuras. Este punto, que es de importancia para todo tipo de fibras, adquiere mayor interés en el caso de las macrofibras sintéticas.

Finalmente, ante los avances comentados en HRF, sin duda hormigones de altas prestaciones, un área requerida para un mayor y extendido empleo del material es el desarrollo de pruebas a escala real (*full-scale*) a partir de las cuales se pueda recomendar el uso de fibras en situaciones y bajo criterios aún más audaces.

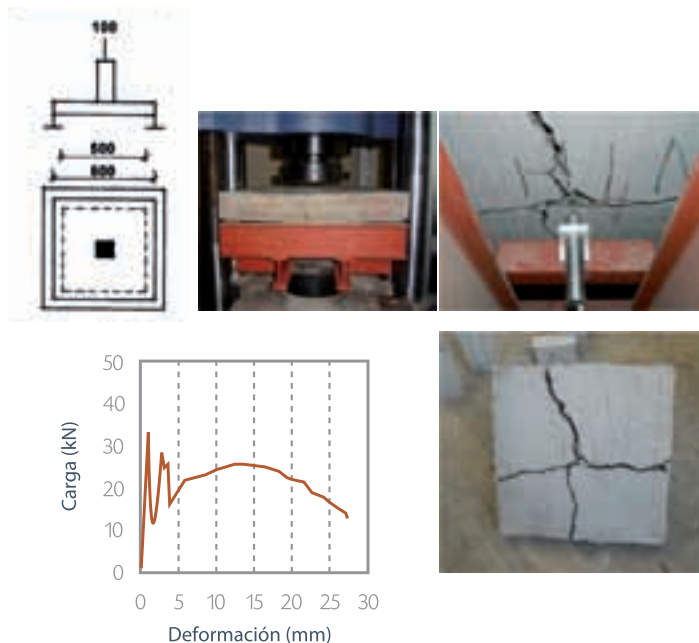
Conclusión

El HRF ofrece ventajas frente a muchos problemas que aparecen durante la construcción y vida en servicio de las estructuras de hormigón. Su uso permite reducir espesores y, gracias al efecto costura, mantener en servicio elementos fisurados que en otros casos habrían acabado su vida útil. Las fibras dan lugar a un material de altas prestaciones; incluso pueden obtenerse HACRF que ofrecen particulares ventajas para la realización de reparaciones y refuerzos.

En la actualidad, se dispone de nuevas macrofibras sintéticas, también llamadas fibras sintéticas "estructurales". Entre las numerosas aplicaciones destacadas del hormigón con macrofibras sintéticas, aparece el refuerzo de pavimentos y pisos industriales, donde no sólo mejora la durabilidad sino que posibilita mayor confort al usuario y menor mantenimiento. Se verifica que el HRF, aun con baja resistencia residual, es eficaz para el control de fisuras. «

Referencias

- [1] Concrete Society, "Guidance for the Design of Steel-Fibre-Reinforced Concrete", A cement and concrete industry publication, Technical Report N° 63, marzo 2007.
- [2] Concrete Society, "Guidance on the use of Macro-synthetic-fibre-reinforced Concrete", A cement and concrete industry publication, Technical Report N° 65, abril 2007.



➤ F.7. Ensayo de un panel reforzado con 3,8 kg/m³ de macrofibras sintéticas

- [3] TR 34-2003: "Concrete Industrial Ground floors: A Guide to Design and Construction", The Concrete Society, Inglaterra.
- [4] Model Code 2010, FIB - Féd. Int. du Béton, 2010: Vol. 1 y 2, ISBN: 978-2-88394-095-6 y 978-2-88394-096-3.
- [5] Bordelon, A. C., and Roesler, J. R. (2011). "Design with Fiber-Reinforcement for Thin Concrete Overlays Bonded to Asphalt", ASCE Journal of Transportation Engineering, 2012.138:430-435.
- [6] Federal Highway Administration, "Design and Concrete Material Requirements for Ultra-Thin Whitetopping", Publication N° FHWA-ICT-08-016, USA, junio 2008.
- [7] Miguez Passada, D., González, A., Violini, D., Pappalardi, M. y Zerbino, R., "Desarrollo e implementación de un hormigón reforzado con fibras sintéticas para la repavimentación de la Ruta 24 de Uruguay". En V Congreso Internacional; 19 Reunión Técnica AATH, 2012, Bahía Blanca, Argentina. ISBN 978-987-21660-6-9:311-318.
- [8] JSCE-SF4, Part III-(1-4), 1984. Method of Tests for Steel Fiber Reinforced Concrete, Concrete Library of JSCE, The Japan Society of Civil Engineers.
- [9] ASTM C 1609/C 1609M-07. "Standard Test Method for Flexural Performance of Fiber-Reinforced Concrete (Using beam with Third-Point Loading)", ASTM Standards, Vol. 04.02 (2007).
- [10] EN 14651 (2005). Test method for metallic fibered concrete – Measuring the flexural tensile strength (limit of proportionality (LOP), residual), 18p.

grupo
BaBuin y BaBuin S.A.



especialistas en construcciones



El prestigio y el éxito de nuestra compañía, es el éxito de quienes deciden confiar en nosotros.



y hormigón elaborado

BaBuin y BaBuin S.A.
construcciones

- Obras Civiles, viales e industriales
- Pavimentos
- Pisos Industriales
- Obras Hidráulicas
- Obras de Arquitectura

HorBa S.A.
hormigón elaborado

- Hormigones de todo tipo
- Servicio de bombeo
- Planta Móvil
- Laboratorio
- Control de calidad



EdiBaB S.A.
inmobiliaria

- Fideicomisos
- Comercialización de Unidades de Vivienda
- Soluciones Inmobiliarias



info@horba.com.ar

50 años
en la Construcción Argentina

0800-122-8989
0237-4055422 al 425

www.babuinybabuin.com.ar

Información técnica imprescindible para nuestra industria

Una guía para hallar las primeras 100 notas técnicas de *Hormigonar* (2º entrega)

Pavimentos de hormigón, bombeo, probetas, reciclado, aditivos, hormigones autocompactantes, impermeabilización, estampados, fisuración, sustentabilidad. Éste es apenas un muestreo de los temas que los autores expertos de nuestras notas técnicas han tocado, con profundidad abundante, a lo largo de las 30 ediciones de *Hormigonar*.

Agradecidos por su gran aporte, y reconociendo la utilidad de tener una guía para buscar en la colección de revistas la nota técnica que más se ajuste a nuestros requerimientos en diferentes instancias de la labor cotidiana, decidimos –en la edición N° 30 (publicada en septiembre) y en esta

edición– presentarles el *racconto* de las primeras 100 notas técnicas publicadas.

Para usar esta guía como herramienta de búsqueda, les ofrecemos un orden cronológico de aparición de las notas, su título, la edición en la que fue publicada y el número de página donde podrán encontrarla. Por supuesto, también mencionamos a sus autores, los prestigiosos artífices de esta información.

Esta recopilación sirve además para descargar las ediciones *on line* de cada publicación en www.hormigonelaborado.com, sección Publicaciones, Revista *Hormigonar*. «



Ed. 10 / Pág. 6

045

Aditivos estabilizadores de hidratación
Ingeniero Humberto Benini, ingeniero Juan D. Périco



Ed. 10 / Pág. 12

046

Vigas de hormigón autocompactantes para puentes de grandes luces
Ingeniero Fabio Gerbert, ingeniero Leonardo Checmarew



Ed. 10 / Pág. 18

047

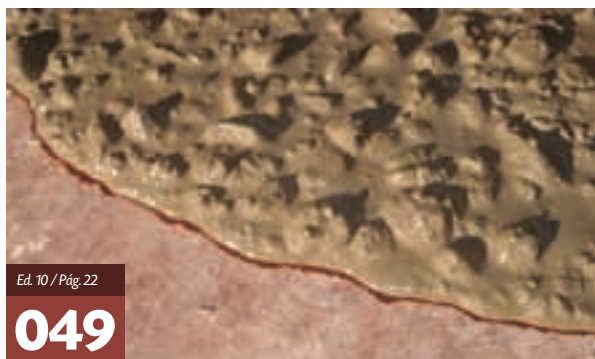
Membranas de curado químico
Licenciado Juan Ignacio Rosati



Ed. 10 / Pág. 21

048

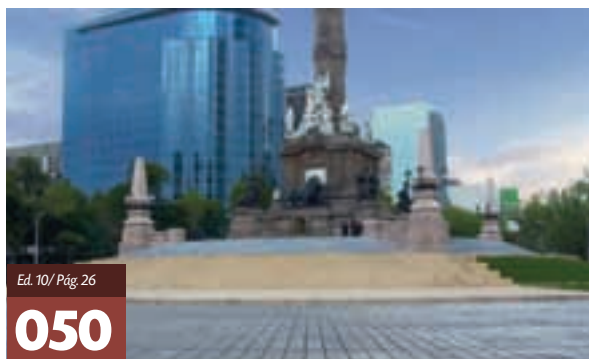
Bombas para hormigón
Ricardo Peritore



Ed. 10 / Pág. 22

049

^ Hormigón autocompactante en zona sísmica
MS, ingeniero Maximiliano Segerer



Ed. 10 / Pág. 26

050

^ Hormigón impreso: una alternativa de pavimentación
Fernando Rojas



Ed. 10 / Pág. 34

051

^ ¡Hormigón!, perdona nuestras probetas
Ingeniero Guillermo Masciotra



Ed. 10 / Pág. 82

052

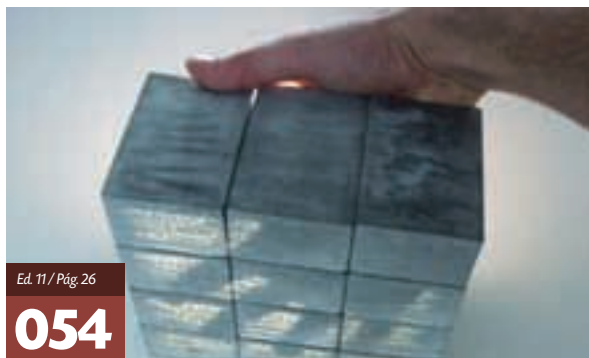
^ Pavimento de hormigón postesado
Tecnipisos SA



Ed. 11 / Pág. 18

053

^ Probetas 10x20: Una manera más ágil y práctica para controlar el hormigón
MS, ingeniero Maximiliano Segerer



Ed. 11 / Pág. 26

054

^ La era del hormigón traslúcido



Ed. 11 / Pág. 28

055

^ La impermeabilización del futuro
Sebastián Cichello



Ed. 11 / Pág. 36

056

^ Sistema de reciclaje de hormigón fresco y agua residual
Departamento Técnico de BIBKO System

»



Ed. 11 / Pág. 42

057

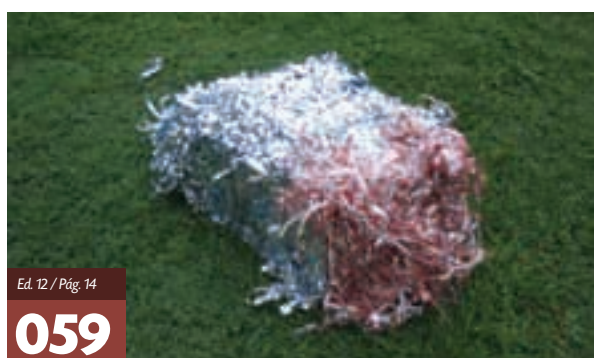
Elementos de protección personal en la construcción: la protección ante todo (1ª parte)
Gerencia de Seguridad y Medio Ambiente de la FECTC



Ed. 11 / Pág. 48

058

Motohormigoneras: equipos de última generación
Informe especial



Ed. 12 / Pág. 14

059

Utilización de residuos de procesos industriales en el hormigón
Gustavo Ignacio Cáceres, María Positieri, Angel Oshiro, Graciela Giacchino



Ed. 12 / Pág. 21

060

Reciclado de hormigón con canto rodado patagónico
Ingenieros L. Señas, C. Priano, G. Cabo



Ed. 12 / Pág. 26

061

A todo color, la estética en el hormigón
Ingenieros Anahí López, Juan M. Tobes, Raúl Zerbino



Ed. 12 / Pág. 32

062

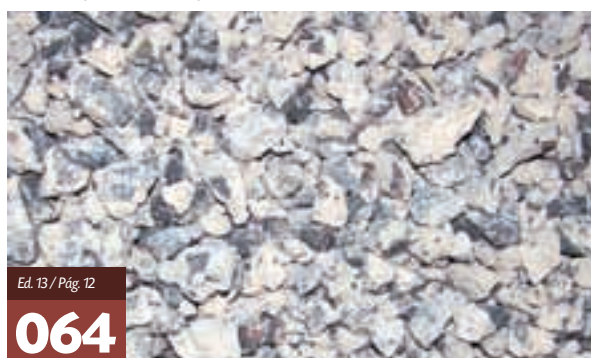
La batalla por el encabezado de probetas
MS, ingeniero Maximiliano Segerer



Ed. 12 / Pág. 38

063

Elementos de protección personal en la construcción: la protección ante todo (2ª parte)
Gerencia de Seguridad y Medio Ambiente de la FECTC



Ed. 13 / Pág. 12

064

Hormigones elaborados con reciclados de sobrantes de hormigones de mixte
Ingeniero Claudio Zega, ingeniero Darío Falcone, ingeniero Ángel Di Maio



Ed. 13 / Pág. 20

065

Ensayo a la compresión de probetas de hormigón según norma IRAM 1546
Franco Di Giacomo, licenciado Alba Zaretsky, ingeniera Alejandra Benítez



Ed. 13 / Pág. 22

066

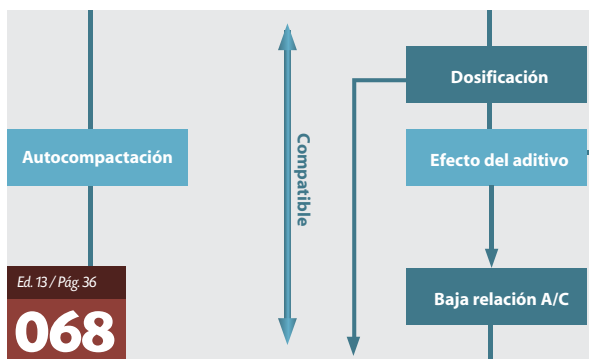
Hormigón elaborado con fibras estructurales
Ingeniero Juan D. Pérsico



Ed. 13 / Pág. 32

067

Depósitos de hormigón: un lugar seguro para los residuos tóxicos
Ingeniera Alejandra Benítez, licenciada Telma Ramallo



Ed. 13 / Pág. 36

068

Tecnología para hormigones autocompactantes
Ingeniero Leonardo Checmarew



Ed. 13 / Pág. 42

069

Plataas de fundación y hormigón elaborado
MS, ingeniero Maximiliano Segerer



Ed. 13 / Pág. 48

070

Bombeo de hormigón a nuevas alturas récord
Klaus Mirra



Ed. 13 / Pág. 58

071

Hablando, ¿se entiende la gente?: anécdotas entre productores y usuarios de hormigón elaborado
Ingeniero Guillermo Masciotra



Ed. 14 / Pág. 16

072

Hormigones con cenizas de cáscara de arroz
Giaco G, Zerbino R



Ed. 14 / Pág. 22

073

^ Hormigones autocompactantes de alta resistencia (H-80)
D. Mantenga, C. Hernández, G. Marsilla, L. Zitzer



Ed. 14 / Pág. 32

074

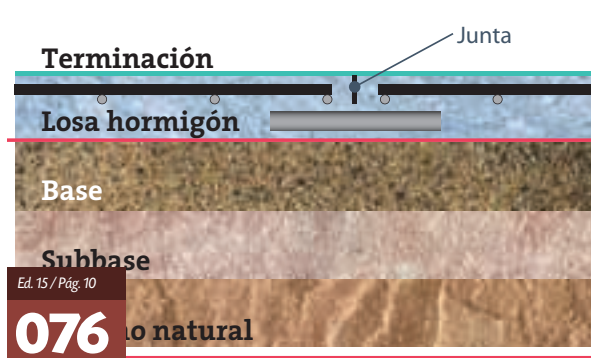
^ Hormigón coloreado
Juan Ramón Baragaño Coronas



Ed. 14 / Pág. 38

075

^ ¿Qué necesitamos en los laboratorios de plantas hormigoneras?
MS. ingeniero Maximiliano Segerer



Ed. 15 / Pág. 10

076

^ Pavimentos de hormigón: ¿Qué hay debajo de nuestros zapatos?
Ingeniero Humberto Balzamo



Ed. 15 / Pág. 18

077

^ Pavimentos de hormigón: controles al pie de obra
Mariano Pappalardi



Ed. 15 / Pág. 26

078

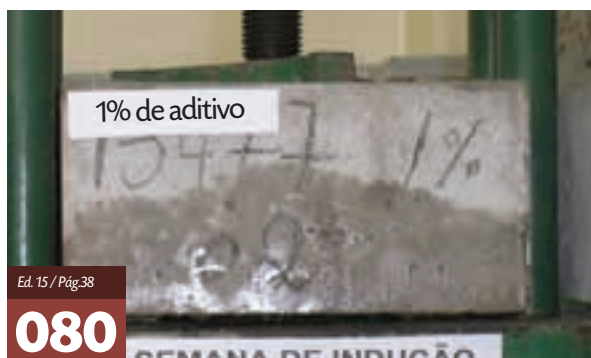
^ Pavimentos de hormigón poroso: contra el agua y la contaminación sonora



Ed. 15 / Pág. 32

079

^ Pisos de hormigón estampados
Ingeniera Mónica López



Ed. 15 / Pág. 38

080

^ Impermeabilización y protección del hormigón
Penetrón Argentina

»

MOTOHORMIGONERAS - AUTOMATIZACIONES Y CONTROL DE PROCESOS
CENTRALES HORMIGONERAS (Hasta 300 m³/h.)

BETONMAC



Fábrica y Administración en CÓRDOBA (Argentina) - Av. Circunvalación esq. Cno. a San Carlos
Tel. 00 54 (0351) 4642197 - Fax 00 54 (0351) 4642115 - C.de C. 894- CP 5000
Tel. 0800 800 0111 (Para Argentina, excepto Ciudad de Córdoba)

Filiales y Agentes en: BRASIL-CHILE- PARAGUAY-URUGUAY-BOLIVIA-PERÚ-ECUADOR

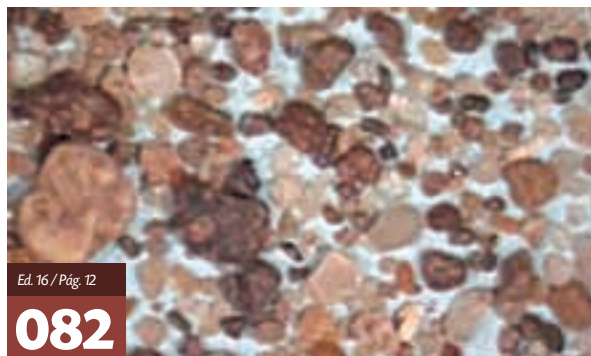
E-Mail: betonmac@betonmac.com
Home Page: www.betonmac.com



Ed. 15 / Pág. 50

081

Los grandes hitos del pavimento de hormigón

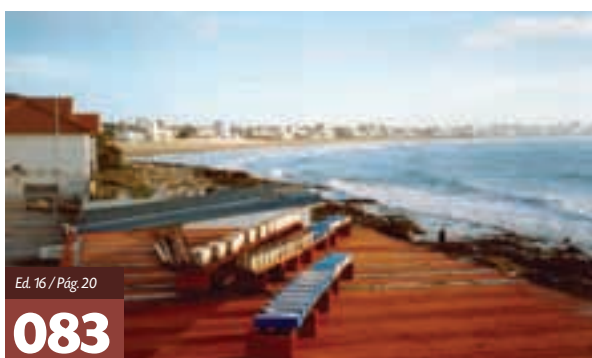


Ed. 16 / Pág. 12

082

Morteros cementicios aplicados a los hormigones: influencia de la composición y morfología del agregado fino

Ingenieros L. Señas, C. Priano, J. Valea y doctores P. Maiza, S. Marfil



Ed. 16 / Pág. 20

083

Alcances del tratamiento de curado respecto a la corrosión de hormigón armado en ambiente marino
Y. A. Villagrán Zaccardí, A. A. Di Maio, S. S. Zicarelli, L. P. Traversa



Ed. 16 / Pág. 28

084

Hormigón con agregado reciclados de pavimentos colapsados
Ingeniero Gustavo Bolla, ingeniera Patricia López, ingeniera Susana Facendini y otros



Ed. 16 / Pág. 36

085

Las fisuras en el hormigón fresco (1ª parte): fisuración por asentamiento plástico
M.S. ingeniero Maximiliano Segerer



Ed. 16 / Pág. 42

086

Hormigón sustentable
Rafael Frank



Ed. 16 / Pág. 46

087

Comega: el primer edificio de hormigón de la Argentina



Ed. 17 / Pág. 12

088

Hormigones de cemento pórtland elaborados con RAF obtenidos en diferentes procesos de fundición
J. D. Sota, R. E. Miguel, M. F. Barreda, R. B. Banda Noriega



Ed. 17 / Pág. 22

089

Las fisuras en el hormigón fresco (2ª parte): fisuración por contracción plástica
MS, ingeniero Maximiliano Segerer



Ed. 17 / Pág. 30

090

Aditivo expansor para morteros y hormigones
Licenciado en Geología Norberto M. Mangin, licenciado Matías Molina



Ed. 17 / Pág. 36

091

Limpieza de residuos de hormigón en el equipo mezclador con agua a alta presión
Blasters Ready Jet



Ed. 17 / Pág. 40

092

Agregados para el hormigón: vicisitudes de un insumo fundamental



Ed. 18 / Pág. 6

093

La industria del hormigón elaborado se prepara para ingresar a la era sustentable
Sergio Lanzafame



Ed. 18 / Pág. 14

094

Reciclado de hormigón sin preselección en origen
Marcelo Tonda, Hugo Félix Begliardo, María Cecilia Panigatti



Ed. 18 / Pág. 26

095

La seguridad en el transporte, almacenaje y dosificación de aditivos para hormigón elaborado
W.R. Grace Argentina



Ed. 18 / Pág. 30

096

Las fisuras en el hormigón endurecido (1ª parte): fisuración por contracción por secado
MS, ingeniero Maximiliano Segerer

»



Ed. 18 / Pág. 36

097

Arena de trituración cuarcítica lavada
Ingeniero Guillermo V. Álvarez



Ed. 18 / Pág. 42

098

La durabilidad de los hormigones
MS. ingeniero Maximiliano Segerer



Ed. 18 / Pág. 50

099

Paredes de viviendas de hormigón: una solución simple, rápida y aprobada
Extraído del libro Paredes de concreto, de la ABSC y el IBTS



Ed. 18 / Pág. 78

100

El Panteón Romano: una de las primeras construcciones de hormigón



- ALLEN: Sin cabeza, cabeza cilíndrica, fresada, botón.
- BULONES: Grado 2, grado 5, grado 8 y 10,9 A325 normas DIN, ANSI, IRAM.
- TORNILLOS Cabeza redonda, tanque, fresada, cilíndrica, grimberg, fijadora.
- TUERCAS: Hexagonales, cuadradas, ciegas, castillo mariposas, autofrenantes.
- ARANDELAS: Planas, grower, cubetas, bombeé, estrellas, anillos segger.
- VARILLAS ROSCADAS: Espárragos, ASTM A 193 B 7.
- TRATAMIENTOS SUPERFICIALES: Zincado, dacromet, dortech, pasivados
- FABRICACION: Desarrollo de piezas especiales y standard en todos los materiales bronce, cobre, hierro, aluminio, acero inoxidable, titanio y alloy.



SOLICITE COTIZACION VIA FAX

Av. Nazca 1833 (1416) Cap Fed.

TEL/ Fax: (011) 4581 6397/ 9319

Email: angelfornissa@sion.com.ar / www.angelfornis.com.ar



Centro Argentino de Investigación y Ensayo de Materiales

- Tecnología del hormigón - Control de calidad
- Estudios de Estructuras: Patologías - Corrosión Soluciones Correctivas
- Ensayos no Destructivo
- Ensayos de Carga de Pilotes - Ensayos de Integridad (PIT) Con tecnología PILE DYNAMICS Inc. (USA)
- Pruebas de Carga Directa en Estructuras
- Concreto Asfáltico - Control de Calidad
- Evaluación de Impacto Ambiental

OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS
OBRAS VIALES - TERRAPLENES
EDIFICIOS Y PLANTAS INDUSTRIALES

Ntra. Sra. del Carmen 2306 - Sáenz Peña (B1675ARD)
Pcia. de Buenos Aires - Argentina
Tel / fax: 4757-2992 / 7293 / 9093
e-mail: oftecnica@cadiem.com.ar
web: www.cadiem.com.ar

"Un equipo que marca la diferencia"

*Agradecemos a
nuestros clientes,
ellos son nuestra
mejor tarjeta
de presentación*



Aditivos bloqueadores o impermeabilizantes

Hormigón de baja permeabilidad: algo más que disminuir la razón A/C Segunda Parte



▲ Represa Los Caracoles, provincia de San Juan

POR GERMÁN HERMIDA

Ph.D / Sika (Colombia)

Los aditivos bloqueadores de poros o impermeabilizantes de masa han sido usados tanto en mortero como en hormigón. La Figura 3 expone los resultados de dos series de hormigón, con los mismos materiales con y sin un impermeabilizante bloqueador de poros. La composición de dichas mezclas aparece en la Tabla 3 y los resultados a 28 días de la profundidad de penetración obtenidos se superponen a la Figura 2.

El cemento empleado corresponde a un cemento Tipo III de acuerdo con la ASTM C 150, la arena de origen silíceo tiene un módulo de finura de 2.8 y la grava, también silícea, un tamaño máximo nominal de 25 mm.

Las ocho mezclas comparadas en parejas con y sin aditivo impermeabilizante no sólo cuentan con igual razón agua/cemento, sino que tienen el mismo volumen de pasta entre sí. Esto se hizo justamente para evitar comparar mezclas con más y menos agregados que se sabe tienen un impacto sobre la permeabilidad global del material.¹ Las mezclas 7 y 8 incluyeron un superplastificante para ajustar el asentamiento, que en todos los casos fue de $15 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$.

El aditivo impermeabilizante corresponde a un bloqueador de poros cuya base es una solución de silicatos y otros compuestos. Es importante señalar que se corrigió el contenido de agua de los aditivos y se consideró en el cálculo de la razón agua/cemento.

Los resultados de permeabilidad al agua obtenidos de acuerdo con la EN 12390-8 aparecen en la Figura 3, luego de que los concretos cumplieran 28 días.

Los resultados exponen el efecto del bloqueador de poros, que sistemáticamente disminuyó la profundidad de penetración de los hormigones evaluados. De esta forma, la penetración de agua obtenida por el hormigón con una A/C de 0.55 con impermeabilizante fue equivalente a la del hormigón con una relación A/C de 0.45 sin impermeabilizante.

De acuerdo con la definición propuesta para un hormigón de baja permeabilidad (Tabla 2), sería posible tener un concreto con una penetración cercana a 20 mm usando una relación A/C de 0.45 más el aditivo impermeabilizante ensayado, o usar simplemente una relación de 0.40 (si seguimos la tendencia de los resultados y la curva señalada por Schlumpf et al.) sin aditivo.

Frente a la absorción capilar, estas mismas mezclas se comportaron como muestra la Figura 4. En este caso, el hormigón de baja permeabilidad sugerido, con una relación A/C de 0.45 sin el bloqueador de poros, una vez más está sobre el límite propuesto. El bloqueador le otorga un factor de seguridad para una absorción capilar cercana a 5 g/(m²*h). Asimismo, esta misma condición de facilidad de penetración de agua podría alcanzarse simplemente disminuyendo la relación A/C a 0.42.

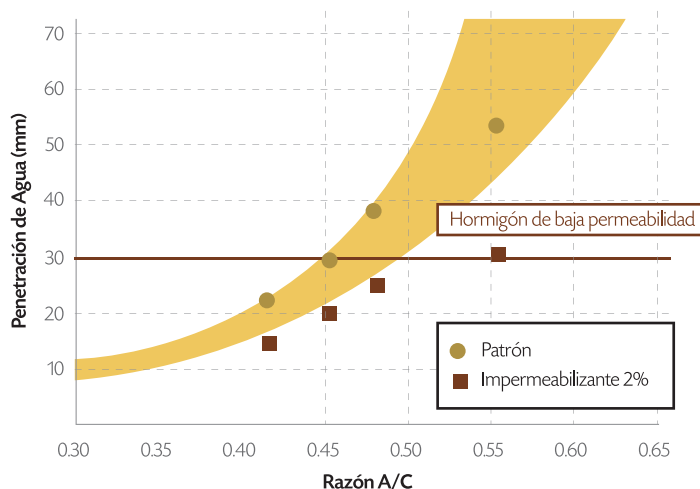
La cuestión que subyace en ambas situaciones es: o uso una relación agua/cemento más baja, o empleo un bloqueador de poros y mantengo la razón A/C. Ambas alternativas me permitirán cumplir los parámetros de penetración de agua de la especificación propuesta. Sin embargo, hay que señalar que trabajar con relaciones A/C más bajas de 0.45 nos lleva a invertir, ya sea en más pasta de cemento (cemento+agua), o en un superplastificante, para conservar la manejabilidad. La decisión pasa, por supuesto, por consideraciones económicas (¿cuál es la alternativa menos costosa?), pero también hay que tener en cuenta que el incremento en la cantidad de cemento y agua está relacionado con un incremento en la retracción por secado del hormigón.

Esto nos lleva al último aspecto que define un hormigón de baja permeabilidad: la retracción.

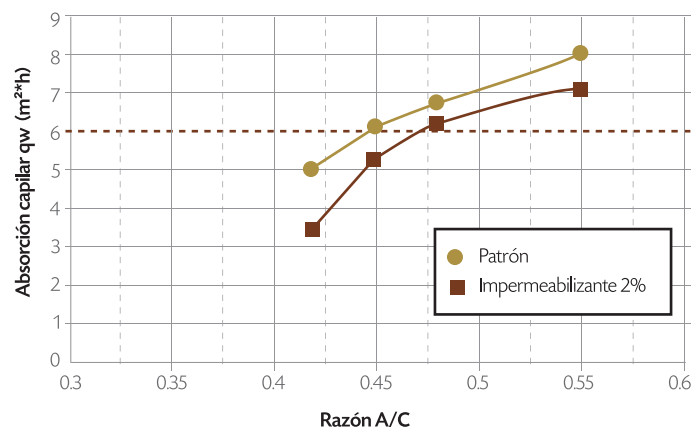
T2 Composición de las mezclas con y sin aditivo impermeabilizante

Mezcla	Aditivo	Dosis	A/C	Cto (kg/m ³)	Volumen de pasta Cta+Agua + Aditivos (L/m ³)	Arena (kg/m ³)	Grava (kg/m ³)
		%					
1	Sin impermeabilizante	0.0	0.55	410	362	792	703
2	Con impermeabilizante	2.0	0.55	410	362	792	703
3	Sin impermeabilizante	0.0	0.48	445	362	793	703
4	Con impermeabilizante	2.0	0.48	445	362	793	703
5	Sin impermeabilizante	0.0	0.45	463	363	792	702
6	Con impermeabilizante	2.0	0.45	463	363	792	702
7	Sin impermeabilizante	0.0	0.42	480	362	793	703
	Superplastificante	0.2					
8	Con impermeabilizante	2.0	0.42	480	362	793	703
	Superplastificante	0.16					

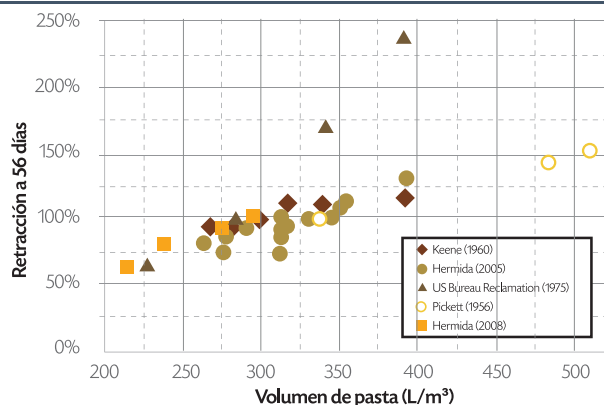
F3 Efecto del mezclado prolongado en el asentamiento



F4 Absorción capilar q_w (SIA 262-4) para hormigones con diferentes relaciones agua/aglomerante, con y sin un impermeabilizante (2% peso del aglomerante)



F.5 Retracción del hormigón al cabo de 56 días en función del volumen de pasta



La retracción del hormigón es un parámetro sin duda a considerar cuando se trata del transporte de agua a través del material, debido a que los hormigones con mayor retracción son más propensos a fisurarse que los hormigones de baja retracción. Los modelos actuales que predicen la retracción (Bazant-Bajewa, CEB-FIB 90, Carreira, etc.)ⁱⁱ señalan que, desde el punto de composición, la cantidad de cemento y agua tiene un impacto importante sobre la retracción.^{iii,iv,v} La razón A/C no tiene relación con la retracción por secado del hormigón.^{vi,vii} En cambio, el volumen de pasta frente a la retracción en estado endurecido –como lo muestra la Figura 5– guarda una relación directa. Es por ello que los hormigones con menor contenido de pasta resultan menos propensos a fisurarse por retracción de secado. En este caso, un hormigón con bloqueador de poros y una relación A/C media podría constituirse así en una alternativa más robusta a la hora de encontrar una solución frente a la penetración del líquido.

Conclusiones

1. El presente artículo propone tres propiedades y valores límite a cumplir para un hormigón especificado como hormigón de baja permeabilidad (CBP). Estas propiedades corresponden a absorción capilar, permeabilidad y retracción por secado.
2. La condición de hormigón de baja permeabilidad en cuanto a la penetración

del líquido puede lograrse estableciendo razones agua/aglomerante máximas, pero dichos límites no consideran la retracción del hormigón, que es independiente de la razón A/C. La no consideración de la retracción con la sola especificación de la A/C deja abierta la posibilidad de una fisuración y, por lo tanto, la pérdida de la condición de baja permeabilidad.

3. Un nivel de permeabilidad o absorción capilar dado puede lograrse usando una razón A/C determinada, o bien una razón A/C más alta más un aditivo bloqueador de poros. Esta última condición puede resultar más económica pero, más importante aún, implica un menor contenido de pasta de cemento (cemento+agua), lo que disminuye el riesgo de fisuración.
4. El hormigón que cumple en las series ensayadas con las condiciones de un hormigón de baja permeabilidad es, en este caso, un hormigón con una relación A/C de 0.45 y un 2% del aditivo impermeabilizante bloqueador de poros. Esta condición de impermeabilidad resulta equivalente a la de un hormigón con una A/C de entre 0.40 y 0.42. «

Bibliografía

- i HERMIDA, G. (2008): "Influence du volume de pâte et de la concentration en ciment sur la performance du béton : vers le développement d'un béton à contenu minimal en pâte", PHD thesis Ecole Normale Supérieure de Cachan. Paris.
- ii CEB-FIB Bulletin 213/214 (1993): p. 460.
- iii HERMIDA, G.; GONZALEZ, J.; ROMERO, A. (2005): "Relación entre la composición del concreto frente a su retracción en estado fresco y endurecido", ACI Seccional Colombia Publicaciones Técnicas. Vol. 2.
- iv PICKET, G. (1956): "Effect of aggregate on shrinkage of concrete and a hypothesis concerning shrinkage", Proceedings of the American Concrete Institute. Vol. 52, N°5. January, pp. 1379-1381.
- v KEENE, P.W. (1960): "Some test on the durability of concrete mixes of similar compressive strength", C&CA Technical Report 330.
- vi BAZANT, Z.; BAWEJAS, S.: "Creep and Shrinkage prediction Model for analysis and Design of Concrete structures: Model B3", www.civil.northwestern.edu/people/bazant/PDFs/Papers/S39.pdf.
- vii NEVILLE, A.M. (1999): "Tecnología del concreto", Ed. Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, 612 pp.



FENOMIX

HORMIGÓN ELABORADO



 4714-7400 / 4714-7500

 15-3548-9536 / 15-5250-7555

nextel 171*2074 / 171*975

- Hormigones Normales y de Alta Resistencia para toda prestación.
- Morteros de Relleno de Densidad Controlada (RDC) y Morteros Bombeables.
- Servicios de Bombeo con Equipos de última generación.
- Control de Calidad de la producción, Laboratorio Central y Asistencia Técnica.
- Entregas especiales con Minimixers en Countries y Barrios Cerrados.
- Seguimiento de logística de Entrega, con cargas Precintadas y Monitoreo Satelital.



Ruta Nacional 202 y Arroyo Tres Horquetas - B1646DX5 - San Fernando - Pcia. de Bs. As.

info@fenomix.com.ar | www.fenomix.com.ar

Soluciones prácticas para el hormigonado en tiempo caluroso

Si bien en *Hormigonar* se han publicado diversas notas sobre hormigonado en tiempo caluroso, presentamos este artículo ahora debido a que en estos meses comienza el período estival en nuestro país. Es un artículo netamente práctico, apoyado con fundamentos para que trabajemos adecuadamente el hormigón y podamos defender criteriosamente nuestro accionar ante nuestros clientes e inspecciones.

MS. ING. MAXIMILIANO SEGERER

Control y Desarrollo de Hormigones

www.cdormigones.com.ar

Al acercarse la época estival en climas con estaciones bien definidas, o en varios meses durante el año en climas calurosos y tropicales, la temperatura ambiente suele sobrepasar los 32 ó 34 °C, y con estas condiciones ambientales generalmente la temperatura del hormigón sobrepasa los 30 °C. Esta temperatura inicial del hormigón estará condicionada por la temperatura ambiente, ya que los acopios de agregados absorberán el calor proporcionado durante toda la jornada e incrementarán la temperatura del hormigón fresco.

Sin embargo, la definición de tiempo caluroso no está vinculada unívocamente con las temperaturas elevadas, pudiendo –según reglamento– haber tiempo caluroso aun en invierno con temperaturas menores a 10 °C si otras condiciones ambientales se presentan al mismo tiempo. Como ejemplo, las medidas precautorias que se requieren en un día calmo y húmedo serán mucho menos estrictas que las requeridas en un día seco y ventoso, y aun si la temperatura del aire y el hormigón son iguales.

Se define tiempo caluroso como “cualquier combinación de alta temperatura ambiente, alta temperatura del hormigón, baja humedad relativa y/o alta velocidad del viento, que

incrementen la velocidad de evaporación de agua y/o aceleren las reacciones de hidratación y fragüe pudiendo perjudicar las propiedades del hormigón fresco o del hormigón endurecido”. Para conocer si se está en tiempo caluroso, es recomendable que en obra –diariamente y a distintas horas– se registre la temperatura y la humedad relativa ambiente, la temperatura del hormigón y la velocidad del viento (este último parámetro, indispensable en el caso de losas y pavimentos) en el mismo lugar de colocación del hormigón.

Riesgos asociados al hormigonar en tiempo caluroso

En tiempo caluroso deben tomarse ciertas medidas preventivas para evitar que el hormigón se dañe a edades tempranas. Éstos son los efectos negativos del tiempo caluroso en el hormigón fresco:

Se incrementa la demanda de agua para igual asentamiento, a razón de 0,8 a 1,0 litros/°C, que debe compensarse aumentando el contenido de aditivos y/o cemento para igualar resistencia y durabilidad, con lo cual suele ser más costoso producir hormigones en tiempo caluroso.

- Se acelera la pérdida de asentamiento, y en consecuencia aumenta el riesgo de incorporación indiscriminada de agua para poder trabajar el hormigón más fácilmente.

- Se dificulta el control de aire en el hormigón fresco cuando se emplean incorporadores de aire.
- Se disminuyen los tiempos de fragüe, con lo cual el inicio de fragüe puede ocurrir entre 2 y 4 horas después del mezclado inicial del hormigón. Como ejemplo, un aumento de la temperatura inicial de 15 °C suele reducir a la mitad el tiempo inicial de fragüe.
- Las tareas de colocación, compactación y terminación superficial deben realizarse mucho más ágilmente.
- Se incrementa el riesgo de fisuración por contracción plástica, lo cual será estudiado en detalle para prevenir su aparición durante las primeras horas después del colado.
- Se incrementa la necesidad de protección y curado tempranos.
- Se aumenta la velocidad de evaporación de agua del hormigón y es indispensable el aserrado temprano, ya que en varias ocasiones aserrar al día siguiente puede ser demasiado tarde.
- Se incrementa el riesgo de fisuras por contracción térmica.
- Se aumenta de probabilidad de ocurrencia de daños superficiales en pisos, pavimentos y losas, tanto por las condiciones climáticas como por el "riego de agua" inapropiado para facilitar las tareas de terminación.
- Se incrementa la posibilidad de aparición de juntas frías, tanto por el fragüe más repentino del hormigón como por la mayor pérdida de consistencia en el tiempo, debiéndose tomar precauciones en la logística de provisión de hormigón, principalmente en estructuras como pavimentos, pisos, hormigones vistos arquitectónicos y estructuras de contención de agua, donde las juntas de trabajo no son admisibles.

De todas formas, si se toman precauciones y recaudos específicos, aun para temperaturas tan elevadas como 40 °C se pueden lograr excelentes resultados. Para mitigar los efectos nocivos del tiempo caluroso, debe proponerse analizar todo

el proceso de construcción de la estructura, partiendo desde las materias primas constituyentes de la mezcla, pasando por la dosificación y elaboración del hormigón, y concluyendo después de transcurrido un tiempo de colocado, ya que las propiedades hacen del hormigón un excelente material de construcción, pero puede ser adversamente afectado por el tiempo caluroso, de acuerdo con lo definido.

Reducción de la temperatura inicial del hormigón

Para disminuir la temperatura del hormigón fresco, deberá trabajarse para reducir la de sus materiales constituyentes (Figura 1), no existiendo otros aditivos o métodos para disminuir una temperatura inicial elevada:

F.1 Enfriamiento de materiales constituyentes



- Agregado grueso: actuar sobre la fracción gruesa es el mejor camino y el más económico, ya que estos agregados son los que ocupan mayor volumen en el hormigón. Descender la temperatura del agregado grueso en 2 °C disminuye la temperatura del hormigón en 1 °C. Puede llevarse a cabo con riegos o aspersiones periódicas, pudiendo descenderse su temperatura entre 4 y 5 °C, lo cual resultará en 2 a 3 °C del hormigón fresco. Debido a la variabilidad que tendrá el agregado en su contenido de humedad, »

los plantistas y laboratoristas deberán estar muy atentos a la corrección por humedad de agregados y ajuste de asentamientos a la salida de planta.

- Agregado fino: el enfriamiento con agua de esta fracción se torna mucho más complicado, ya que puede empastarse y es muy difícil de manipular. Para el caso de las arenas, puede ser muy útil emplear arenas lavadas, ya que tendrán menor temperatura y absorberán menos el calor durante el día. Una alternativa es techar o colocar mediasombras en los acopios de agregados para reducir el efecto de la radiación solar.
- Agua de mezclado: puede reducirse mediante el empleo de hielo en las piletas de almacenamiento, sistemas de refrigeración tipo *fan-coil* que pueden reducir más de 20 °C su temperatura inicial o medidas de protección como pinturas o toldos sobre las cisternas de agua. El agua es la que posee mayor efecto por unidad de peso entre todos los componentes del hormigón, con un calor específico 4 a 5 veces mayor que el cemento o los agregados. En contrapartida, es el material que menos participa en proporción. Por ejemplo, al reducir la temperatura del agua unos 4 °C se reduce la del hormigón fresco 1 °C; es decir, si se logra bajar 20 °C de forma aproximada, se disminuirá la temperatura inicial del hormigón en unos 5 °C.
- Cemento: es el material sobre el que menos puede intervenir. Medidas posibles serían proteger los silos con pinturas especiales o emplear cementos no recién recibidos, los cuales pueden llegar a veces a las plantas elaboradoras con temperaturas superiores a 75 °C.
- Hielo como reemplazo de parte del agua de mezclado: cuando es imprescindible la reducción de la temperatura en más de 6 a 8 °C, como por ejemplo para estructuras masivas con requisitos especiales, es casi indispensable recurrir al hielo (Figura 2). Sin embargo, además de costoso es muy difícil de manipular, pesar, incorporar y regular asentamientos en planta, con lo cual

debe emplearse cuando estén agotadas las otras formas de bajar la temperatura del hormigón. El hielo que mejor actúa es el que se presenta en escamas y en segundo lugar como “cubitos” o “rolitos”, pudiendo llegar a sustituir el 60% del agua de mezclado. Según experiencias, cada 10 kg de hielo/m³ en reemplazo de agua de mezclado reducen aproximadamente de 1 a 1,5 °C la temperatura del hormigón fresco. Reemplazando el 50% del agua de mezclado por hielo se reducirá aproximadamente 10 °C la temperatura inicial. Debe tenerse en cuenta que el hielo, para que no pierda su poder refrigerante, tendrá que estar almacenado en camiones frigoríficos en obras de envergadura o conservadores tradicionales o *freezers* para obras de mediana magnitud. La cantidad de hielo a incorporar no será constante durante la jornada, sino que será mayor la proporción durante las horas de mayor temperatura y disminuirá o se eliminará para hormigonado nocturno a fin de mantener una uniformidad de temperaturas.

- Otros medios de enfriamiento: en caso de obras de gran envergadura, puede realizarse un preenfriamiento del camión hormigonero con nitrógeno líquido, pero no es una técnica de uso común.

F2. Reducción de la temperatura inicial empleando hielo



»



SUPERFLUIDIFICANTES DE ÚLTIMA GENERACIÓN



LA FAMILIA ADVA CON EL DISEÑO DE POLICARBOXILATOS
ADECUADOS PARA CADA SOLUCION PERMITE ATENDER LAS
DISTINTAS NECESIDADES DE LOS PROYECTOS MAS EXIGENTES

GRACE
Construction Products

W.R.GRACE Argentina S.A.
1ra. Junta 570 - [B1878IFI] Guñes [Bs. As.] - ARGENTINA
Tel. 54 (11) 4229-5303 - Fax. 54 (11) 4229-5308
E-mail: gcp.argentina@grace.com

web www.graceconstruction.com

Todos los valores arriba mencionados son sólo referenciales y siempre deberán realizarse ensayos previos con el fin de evaluar la efectividad de las diferentes medidas para reducir la temperatura del hormigón fresco, tanto desde la facilidad operativa como para un balance económico. No es aconsejable aplicar directamente las ecuaciones de estimación de temperatura según recomendaciones, ya que suelen brindar resultados demasiado optimistas respecto a los resultados de ensayos y experiencias locales. En caso de emplearlas, deberá ser sólo como una aproximación inicial, pero siempre verificados mediante ensayos a escala industrial en camiones mezcladores.

Según la mayor parte de las recomendaciones internacionales, la temperatura máxima del hormigón elaborado al llegar a la obra no debería sobrepasar los 32 °C, con lo cual, si es una exigencia de la obra, deberán tomarse una o más de las medidas arriba referenciadas para lograr el objetivo.

Medidas para reducir el riesgo de fisuración por contracción plástica

Si bien la temática de fisuración por contracción plástica se estudia en el presente artículo, en condiciones ambientales de bajas temperaturas también puede aparecer este tipo de fisuración, como se detallará más adelante, fundamentalmente en climas áridos y/o ventosos, aun para temperaturas bajas (ambos climas, presentes en nuestro país). Esta fisuración tan “cotidiana y molesta”, que todos los que trabajan con el hormigón habrán padecido, puede prevenirse y evitarse siguiendo sencillas reglas prácticas.

La fisuración por contracción plástica aparece en la superficie del hormigón fresco pocos momentos después de la colocación, mientras se está acabando el hormigón o después de esta tarea, aproximadamente entre 1 a 3 horas del colado del hormigón. Estas fisuras aparecen principalmente en superficies de losas, pavimentos y pisos industriales, y se las puede eliminar si se toman medidas preventivas, sobre todo en lo que respecta a las tareas de protección y curado. Son características de las superficies en contacto con el ambiente, no apareciendo en elementos encofrados como columnas o tabiques; de allí la importancia que tiene en elementos como pisos industriales y losas, ya que su reparación, por más sencilla que sea, insumirá muchos más recursos que

las medidas preventivas que pueden adecuarse a cada caso en particular, además de no restituir la estética.

El mecanismo de fisuración es sencillo de explicar. Las fisuras aparecen cuando el agua se evapora de la superficie más rápidamente que la aparición del agua de exudación, creando un secado rápido y prematuro, y con ello esfuerzos de tracción que el hormigón no puede absorber, ya que no ha iniciado su fragüe. El principio fundamental para comprender su génesis puede resumirse de la siguiente manera:

- Si \rightarrow Velocidad de Evaporación $>$ Velocidad de Exudación \rightarrow Fisuración por contracción plástica

Una losa o pavimento recién terminado presenta un brillo superficial, producto de la presencia de agua de exudación que tiende a perderse luego de un determinado tiempo, que será más o menos extenso dependiendo de las condiciones climáticas en el momento del colado y del grado de protección logrado. Cuando el agua se evapora, la superficie tiende a opacarse, perderá el brillo y se traduce en una pérdida de volumen en la zona cercana a la superficie, cuya consecuencia es una retracción diferencial de la zona superficial respecto del resto del hormigón, que al estar saturado en contacto con una base o encofrados bien humedecidos, no sufre variaciones dimensionales. Si la superficie se seca después de las 3 a 5 horas, cuando el hormigón está próximo o ha iniciado su fragüe, el hormigón no se fisurará, por lo que las medidas deberán focalizarse en proteger el hormigón las primeras horas después del colado.

Ya que la velocidad de exudación se encuentra “limitada tecnológicamente” o, en otras palabras, no puede aumentarse en demasía este parámetro de la expresión del principio de fisuración, deberá estudiarse fundamentalmente el otro factor de la ecuación: la velocidad de evaporación. Las cuatro condiciones o factores que aumentan la evaporación del agua en cualquier condición, no sólo en el hormigón fresco, son:

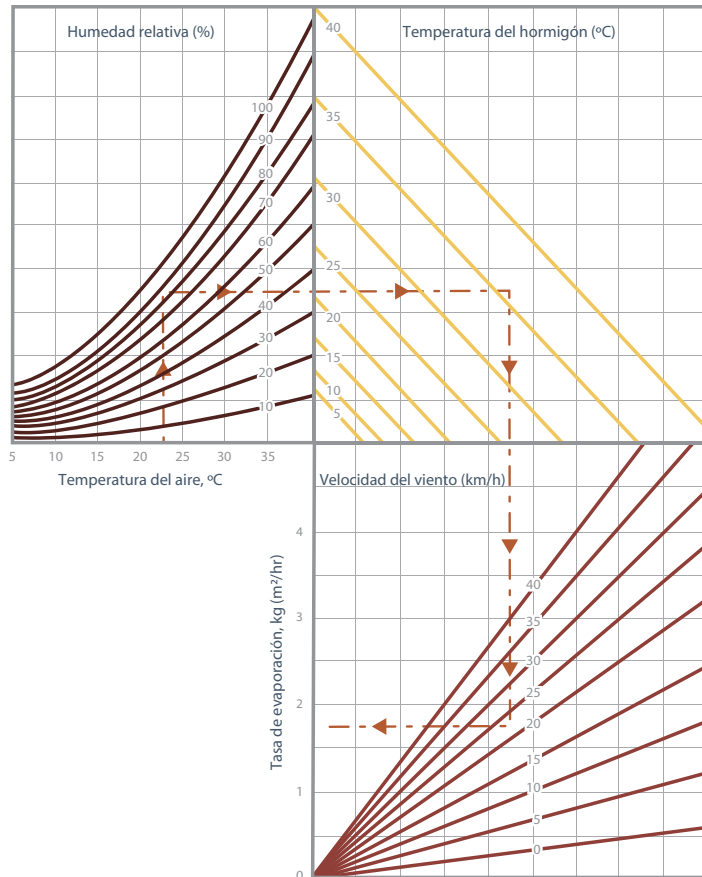
- Elevada temperatura del aire u hormigón.
- Baja humedad relativa.
- Elevada velocidad del viento.

Si bien puede estimarse con ayuda del ábaco adjunto (Figura 3) cuándo existe riesgo de fisuración por contracción plástica, no hay manera de predecir con seguridad suficiente cuándo va a ocurrir la fisuración ni con qué gravedad. También existen programas en los que, entrando los datos de temperatura del aire, temperatura del hormigón, humedad relativa ambiente y velocidad del viento, se estima la tasa de evaporación superficial. Para utilizar el ábaco, es indispensable contar con una pequeña estación meteorológica en el sitio de colado, que registre al menos temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento.

1. Ingrese al ábaco con la temperatura del aire (°C) y muévase hacia la humedad relativa (HR %).
2. Muévase hacia la derecha para la temperatura del hormigón (°C).
3. Muévase hacia abajo con la velocidad del viento (km/h).
4. Muévase hacia la izquierda y léase la tasa de evaporación aproximada ($\text{kg/m}^2 \times \text{hora}$).

Para apreciar la relevancia de cómo influyen los diferentes factores es útil brindar algunos ejemplos. Si la humedad relativa disminuye del 80% al 30% (o del 90% al 50%), la velocidad de evaporación en la superficie del hormigón (y el consecuente riesgo de fisuración por contracción plástica) se quintuplica. Si la velocidad del viento aumenta de 0 a 15 km/h, la velocidad de evaporación se cuadruplica. Si la temperatura ambiente aumenta de forma importante, se puede llegar a duplicar la evaporación. Como se aprecia, las influencias más perjudiciales son las condiciones de humedad relativa y de velocidad del viento, y no la temperatura ambiente –como se cree–, lo que se demuestra en el ábaco, apareciendo estas fisuras no necesariamente en tiempo caluroso. Por ejemplo, para temperatura ambiente de 4 °C, temperatura de hormigón de 15 °C, humedad relativa 50% y velocidad de viento de 40 km/h en las inmediaciones de la obra, se catalogan como tiempo caluroso desde el punto de vista reglamentario y la velocidad de evaporación resultante por el ábaco es superior a $1 \text{ kg/m}^2 \times \text{hora}$. Esta velocidad de evaporación obtenida del ábaco debe compararse con la velocidad de exudación. Siempre es recomendable realizar ensayos para determinar la capacidad y la velocidad o

F.3. Ábaco de evaporación



tasa de exudación al menos al comenzar la obra y cuando existan cambios de materiales, siguiendo los procedimientos de la Norma IRAM 1604. Debido a que no siempre se cuenta con estos resultados, se toman valores recomendados de la velocidad de exudación para hormigones convencionales. Suele convenirse que:

- Si la velocidad de evaporación está entre 0,1 a $0,5 \text{ kg/m}^2 \times \text{hora}$ → Existe muy poco riesgo de fisuración.
- Si la velocidad de evaporación supera $0,5 \text{ kg/m}^2 \times \text{hora}$ → Existe riesgo moderado de fisuración plástica.
- Si la velocidad de evaporación supera $1 \text{ kg/m}^2 \times \text{hora}$ → Existe riesgo severo de fisuración plástica.

»

Como principio general, hay que evitar la pérdida súbita de humedad del hormigón fresco. Una o más de las precauciones listadas abajo pueden minimizar o eliminar la ocurrencia de fisuración plástica y deben escogerse en función de la disponibilidad de medios en la obra, del tipo de estructura y severidad del ambiente:

- Dosificación del hormigón elaborado:
- › Mantener baja la temperatura del hormigón a través del enfriamiento de los agregados y el agua.
- › Incorporar fibras de polipropileno al hormigón, lo que ha mostrado muy buenos resultados en el país.
- › No retrasar en demasía el fraguado, para no prolongar el tiempo en que el hormigón es susceptible a figurarse, por ejemplo, por el empleo indiscriminado de aditivos en obra.

F.4 Protección de fisuras de contracción mediante niebla



F.5 Otras medidas para evitar fisuras por contracción



- Tareas previas a la puesta en obra:
- › Humedecer adecuadamente la base de apoyo y los encofrados (Figura 5) y armaduras antes de la colocación del hormigón, sin encharcar, debiendo remover –si existen– excesos de agua antes de colocar el hormigón.
- › Levantar parabrisas temporarios para reducir la velocidad del viento sobre la superficie del hormigón.
- › Colocar sombrillas o toldos temporarios para reducir la radiación solar.
- Protección y curado del hormigón:
- › Crear una niebla de agua sobre la losa inmediatamente después de la colocación y antes del acabado y curado, intentando prevenir la acumulación de agua que reduce la calidad del hormigón en la superficie de la losa (Figura 4). Este método es el más efectivo, ya que aumenta la humedad relativa en la superficie de la losa y disminuye la temperatura y la radiación solar en las inmediaciones del hormigón. No debe aplicarse directamente con mangueras, lo que deja exceso de agua, sino mediante boquillas o aspersores. Se deberá aplicar hasta el inicio del fragüe del hormigón. »
- › Aplicar películas para retener la humedad, no siendo de aplicación las membranas de base acuosa en condiciones muy severas y siendo siempre recomendables las membranas de curado en base solventada, ya que para el caso de membranas acuosas su base se evaporará y no tendrá el efecto deseado (Figura 5).
- › Proteger el hormigón con cubiertas temporarias, tales como láminas de polietileno (Figura 5) o mantas de arpillera, cuando no interese el acabado superficial, como en losas de edificios, no siendo aplicables en pavimentos, ya que estas técnicas marcarán la superficie final. »



HORCRISA

Una nueva imagen, la **solidez** de siempre.

Planta Zona Oeste Ruta 21 y Carlos Casares • (1675) Isidro Casanova
Tel/Fax: (54 11) 4457 0723 / (54 11) 4629 9742 • Buenos Aires / Argentina
info@horcrisa.com / www.horcrisa.com

Planta Zona Norte Mermoz 1585 • (1648) El Talar, Tigre
Tel/Fax: (54 11) 4740 8001 / (54 11) 4736 7831 • Buenos Aires / Argentina
www.hormigonhorcrisa.com.ar

Otras precauciones en tiempo caluroso

Además de los cuidados para evitar fisuras por contracción plástica y eventualmente reducir la temperatura inicial del hormigón, debe considerarse lo siguiente:

- Verificar la disponibilidad de elementos de protección y curado antes de comenzar el colado.
 - Reducir el contenido de cemento al mínimo compatible con condiciones de resistencia y durabilidad.
 - No emplear hormigones con contenidos de cemento muy elevados o categorías resistentes altas, salvo que sean estrictamente necesarias por condicionantes del proyecto. Si deben emplearse este tipo de hormigones o para el caso de hormigones masivos, diseñarlos a edades de 90 días, aspecto a consultar con el calculista.
 - No emplear aditivos acelerantes o cementos de alta resistencia inicial.
 - Es recomendable emplear aditivos retardadores de fraguado, ya que postergarán el fragüe inicial y reducirán la necesidad de incorporar agua en obra, además de reducir cierta cantidad de agua de mezclado.
 - Debe programarse la frecuencia de entregas, de modo que haya una demora mínima en el uso del hormigón.
 - Es recomendable siempre solicitar aditivos superfluidificantes para su incorporación en obra, con el fin de poder manejar fácilmente la pérdida de asentamiento en tiempo caluroso, admitiendo siempre su redosificación.
 - Utilizar la consistencia que permita la más rápida colocación, vibrado y terminación de superficies.
 - Programar las tareas de llenado para las horas del día de menor temperatura, evaluando la posibilidad del hormigonado nocturno si se tienen las medidas de seguridad adecuadas (Figura 6).
- “Para conocer si se está en tiempo caluroso, es recomendable que en obra –diariamente y a distintas horas– se registre la temperatura y la humedad relativa ambiente, la temperatura del hormigón y la velocidad del viento en el mismo lugar de colocación del hormigón”*
- Cuidado adicional sobre posibles juntas no previstas y contar con los medios necesarios para actuar si éstas aparecen. Debe colocarse el hormigón en capas de poco espesor, para asegurar que las capas previas todavía respondan al vibrado, evitando por lo tanto las uniones discontinuas.
 - De ser factible, es recomendable el curado húmedo por el período especificado.
 - Cuando se coloca hormigón en moldes, deben enfriarse las armaduras y encofrados, rociándolos con agua; como así también humedecerse la base antes de colar pisos y pavimentos.
 - Para estructuras masivas, se deben extremar las precauciones y estudiar los requisitos del proyecto.
 - Siempre es recomendable organizar reuniones previas al hormigonado. «

F.6 Hormigonado nocturno en tiempo caluroso



20 AÑOS
de trayectoria

ASOCIACION
ARGENTINA del
HORMIGON
ELABORADO
EMPRESA ASOCIADA



NUESTRA RAZÓN DE SER ... CALIDAD Y SERVICIO



- Seguimiento de las entregas
- Equipos con carga precintada
- 2 bombas de última generación
- 2 plantas automatizadas de última generación
- Laboratorio y servicio de probetas
- Control de calidad

DE VITO

DEL PEJERREY 1560 | PINAMAR | CP 7167

TELÉFONO (02254) 48 2572 / 3115 / 49 3077 | CELULAR (02254) 15 411617 | ID 631*601

devitoclientes@telpin.com.ar | devitoventas@telpin.com.ar

www.devitosa.com.ar

Control de calidad en obra: errores frecuentes relacionados con probetas de hormigón y su influencia en los resultados de ensayos

MS. ING. MAXIMILIANO SEGERER

Control y Desarrollo de Hormigones

www.cd hormigones.com.ar

Podría parecer que una probeta de hormigón no tiene importancia cuando está confeccionándose, pero si más tarde aparecen dificultades con la resistencia o problemas en la obra, llega a ser un factor crítico tanto para una obra pequeña como para aquellas de elevadísimo costo. A todas las partes involucradas en una obra siempre les conviene que las probetas arrojen resultados favorables. En algunos casos, se ocasionan serios conflictos entre proveedor de hormigón elaborado y cliente, y de no realizar adecuadamente los ensayos, aparece la imposibilidad de atribuir responsabilidades. Actualmente, puede considerarse que el ensayo de probetas a compresión es el único medio práctico en obra para controlar la calidad del hormigón elaborado. Como se mencionó, si existe un apartamiento en lo que respecta al muestreo, moldeo, protección, curado, encabezado y/o rotura de las probetas, los ensayos no son válidos y no servirán para aceptar o rechazar el hormigón. De allí la importancia de respetar las normas, teniendo el doble objetivo de conocer la resistencia del hormigón y la posibilidad de establecer responsabilidades en caso de resultados no satisfactorios.

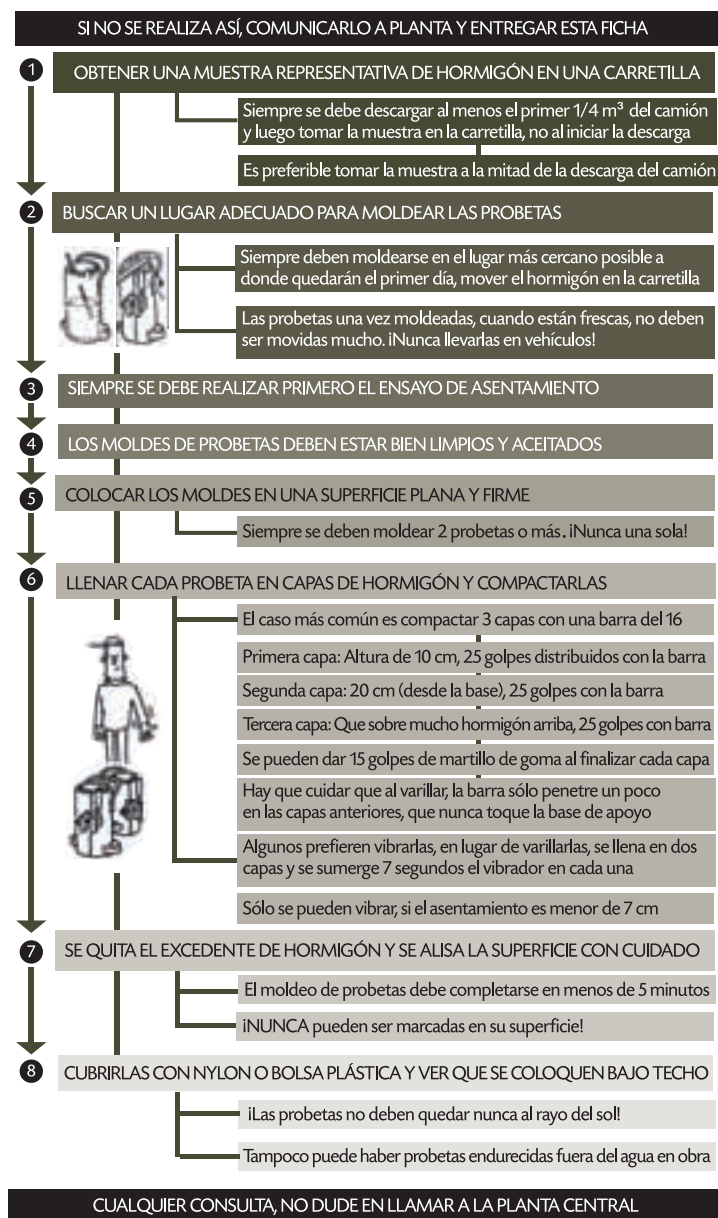
Si se concurre a cualquier obra corriente y se consulta cómo se hacen las probetas, probablemente la respuesta será: "Es muy fácil, en 3 capas de 25 golpes cada una". Se coincide en la primera afirmación, es decir que moldear probetas en obra es sencillo; pero no sólo consta de conocer cuántas varilladas deben darse por capas. Hay una gran cantidad de aspectos que deben cuidarse en obra y que están implícitos e indicados en la Norma IRAM 1524. Se muestra en la Figura 1 una ficha tipo para el correcto moldeo de probetas, muy útil para la capacitación de todo el personal involucrado en la industria del hormigón elaborado. En la mayor parte de las obras no se conoce la influencia negativa en los resultados de ensayos de "pequeños descuidos", con los cuales las resistencias pueden caer notablemente y, como se mencionó al inicio, a nadie le conviene que las probetas arrojen resultados negativos.

Errores frecuentes en el moldeo, protección y curado de probetas

A partir del relevamiento de una gran cantidad de obras, se enuncian los 20 factores que más influyen negativamente en la resistencia potencial de las probetas:

- Muestreo inadecuado del hormigón: en muchas obras se procede de forma incorrecta al tomar la muestra al inicio de la descarga; no homogenizar la muestra remezclándola

F.1 Ficha de capacitación de moldeo de probetas



o esperando un tiempo prolongado para moldear las probetas (mayor a 15 minutos). Si se parte de una muestra que no es representativa, el ensayo no es válido.

- **Moldeo de probetas sin aditivos:** es necesario que las probetas sean lo más representativas del hormigón de las estructuras, con lo cual deben moldearse con los aditivos que puedan haber sido incorporados en obra. En caso de no realizarlo, no se conocerá el efecto de los aditivos sobre las estructuras.
- **Cantidad de probetas insuficiente:** en varias obras se continúa moldeando una sola probeta por camión, o dos probetas: una se ensaya a 7 días y la otra a 28. Por reglamento, es obligatorio al menos moldear dos probetas a la edad de diseño (generalmente 28 días), y si son necesarias probetas a otras edades, serán adicionales a estas dos. Es indispensable para comparar la variabilidad intraensayo.
- **Limpieza de moldes:** es un factor crítico, muchas veces descuidado. Los restos de hormigón tienden a adherirse principalmente en la parte superior de los moldes si no se limpian de manera correcta. Para hormigones con asentamientos mayores a 8 cm, puede “quedar colgado” de la parte superior sucia del molde y la porción inferior tiende a asentarse plásticamente, con lo cual se producen fisuras paralelas a la cara superior que reducen de manera considerable las resistencias (Figura 2). La limpieza de moldes debe ser realizada siempre después del desmolde y ser verificada periódicamente deslizando el dedo en el interior del molde, comprobando su lisura y que carezca de irregularidades.

F.2 Influencia de moldes sucios en fisuras previas al ensayo



- **Aplicación de aceites:** es fundamental aplicar una cantidad adecuada de aceite al molde, sin que abunde. Los aceites no deben ser solubles al agua y no es recomendable emplear desmoldantes de encofrados. En caso de exceso de estos últimos, pueden exponer el agregado grueso en la probeta.
- **Golpes con martillo de goma en cada capa:** muchas veces no se tiene en cuenta en obra que deben realizarse por norma entre 10 y 15 golpes de martillo de goma luego de las varilladas en cada capa y a la altura de la capa. »

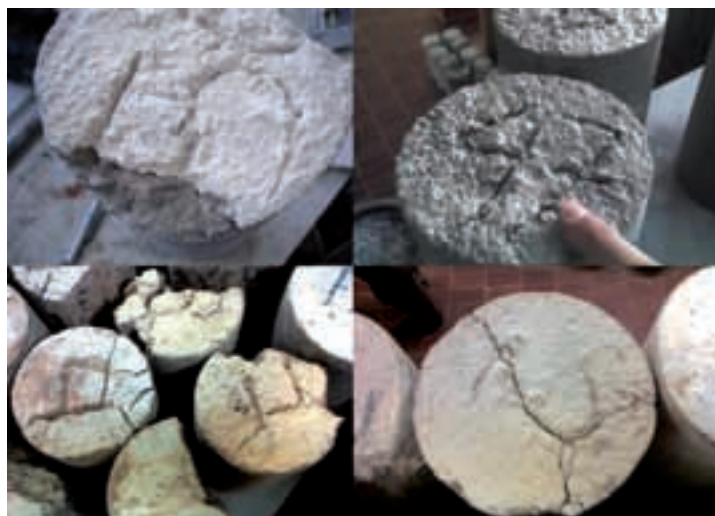
Estos golpes cobran mayor importancia en hormigones con asentamientos bajos, para “borrar” la impronta de la barra en el varillado. De no realizarlo, pueden quedar oquedades del diámetro de la barra, ocasionando la rotura prematura de la probeta en esa zona.

- Consolidación inadecuada: las probetas pueden consolidarse en dos capas con vibradores de inmersión, pero es aplicable sólo a hormigones con asentamientos inferiores a 7 cm, a probetas de 15 x 30 cm y probetas para flexión; mientras que las probetas de 10 x 20 cm se consolidan en dos capas con 25 golpes. Respecto al varillado de cada capa, hay que tener en cuenta que la compactación es “por capa” y que la varilla no debe penetrar las capas anteriores en más de un par de centímetros, ya que desacomoda el hormigón ya consolidado anteriormente.
- Varilla de compactación no adecuada: para las probetas de 15 x 30 cm, las de flexión y la mayor parte de los ensayos, se debe emplear para la consolidación una varilla 16 lisa con punta redondeada. Para las probetas de 10 x 20 cm se emplea una más pequeña de 10, también lisa y punta semiesférica. Este tipo de varilla es indispensable respetarlo, ya que se desliza entre los agregados, en vez de empujarlos como lo hace una varilla de corte recto en la punta, con la cual quedan huecos al ser retiradas; ello no ocurre ya que el hormigón se va cerrando tras la barra lisa y con punta redondeada.
- Compactación deficiente de la última capa: en la última capa del moldeo, siempre debe “sobrar” hormigón cuando se está varillando. En caso de que el laboratorista presuma que faltará hormigón, deberá agregar más en la superficie y seguir contando los golpes hasta lograr los 25 de la última capa. En obra a veces falta material y luego con una cuchara se agrega a presión después de la consolidación, lo cual genera marcadas fisuras paralelas a la superficie, reduciendo la resistencia potencial del hormigón.
- Excesiva falta de paralelismo entre las caras: un grave inconveniente a la hora de ensayar las probetas es cuando existe una marcada falta de paralelismo entre ambas caras. Esto suele ocurrir cuando se moldean probetas

con asentamientos superiores a 10 cm en zonas con pendiente, siendo indispensable por norma de ensayo realizarlo en un lugar plano, horizontal y libre de vibraciones. Si al ensayar las probetas no advertimos esta falta de paralelismo –que no puede corregirse–, podrán ocasionarse concentraciones de tensiones en una zona puntual y roturas de esquina de las probetas, ya que la rótula esférica de toda prensa tiene un ángulo de giro limitado.

- Terminación irregular en la superficie: es quizás el error de confección más frecuente y desconocido: las probetas no pueden marcarse en relieve en la superficie de las probetas y menos con otros métodos, como introducir el precinto. Las normas de ensayo indican claramente que deben ser identificadas con algún marcador indeleble al día siguiente, tanto en una de sus caras planas como en la parte curva de la probeta. Al finalizar el moldeo de la tercera capa, la superficie debe ser enrasada con llana. Para que no se “mezclen” o confundan las probetas, pueden dejarse en el mismo orden del muestreo o adherir con agua un papel con la identificación en la superficie, hasta marcarlas al día siguiente. Una terminación irregular puede reducir en más de un 50% la resistencia potencial de las probetas, aspecto que se hace más notorio al trabajar con encabezado de neopreno (Figura 3).

F.3. Marcado irregular en superficie de probetas y roturas atípicas

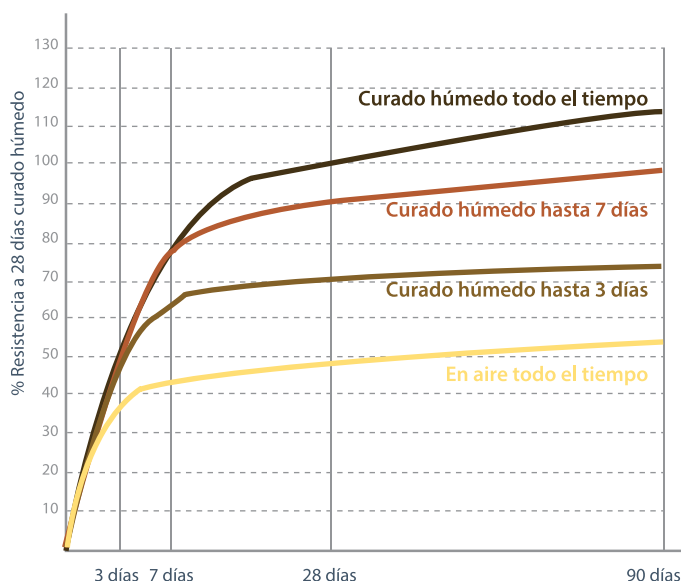


- **Moldes defectuosos:** cuando moldes metálicos no ajustan bien en el lateral, se unen mal con la base, están excesivamente “ovalados” o la base está muy deformada y presenta cierta concavidad; en estos casos, las probetas no pueden encabezarse (no entran en los retenes metálicos de los discos de neopreno o en las cavidades para mantener el mortero de azufre fundido).
- **“Moldes” no normalizados:** en algunas obras se ha relevado el moldeo de probetas en caños de PVC, en botellas de gaseosa, en macetas y otros que claramente impiden su encabezado y la determinación de la resistencia, perdiendo la información del ensayo, al igual que en el caso anterior. Asimismo, los moldes muy flexibles impiden una adecuada consolidación externa del hormigón por golpes con el martillo de goma, indispensable según normas de ensayo.
- **Movilización de probetas en las primeras horas:** nunca hay que moverlas en carretillas o medios que puedan vibrar la masa de hormigón ya compactada. En el caso de que no sean moldeadas en el lugar donde permanecerán las primeras 24 horas, deberán ser transportadas a mano, una a una, inmediatamente después del moldeo y no a las horas de la confección. Es por ello que siempre es preferible trasladar la muestra al lugar donde se almacenarán las primeras 24 horas las probetas, debiendo protegerlas con bolsas u otro medio en su parte superior para que no pierdan humedad.
- **Falta de protección las primeras 24 horas:** es uno de los factores que más afecta la resistencia de las probetas, principalmente si existe congelación de las probetas la primera noche; ello puede reducir la resistencia potencial del hormigón en más de la mitad. Debe contarse en obra con algún lugar acondicionado para mantener las probetas a una temperatura de entre 15 y 27 °C durante este período. En tiempo frío, es recomendable, dentro del obrador, contar con una pequeña estufa eléctrica u otro medio en la sala donde están las probetas. Cuando no se dispone de obrador o se está muy lejos del lugar del hormigonado, puede acondicionarse una caja de poliestireno expandido y/o recubierta con lana de vidrio u otro aislante donde se dejen las probetas las primeras 24 horas. En tiempo templado y caluroso, por lo general es suficiente dejarlas bajo techo y protegidas con una bolsa plástica en su parte superior.
- **Desmolde prematuro de probetas:** si bien las normas establecen que las probetas deben desmoldarse al día siguiente (entre las 16 y 32 horas) y marcarse de manera indeleble en esta etapa, en algunos casos las probetas se encuentran “frescas” al día siguiente, siendo ampliamente recomendado extender de 12 a 24 horas su desmolde.

Esto puede ocurrir en tiempo frío y/o con exceso de aditivos, y si se retiran las probetas del molde en estas condiciones, se dañarán los bordes y podrán fisurarse, obteniendo resultados de ensayo completamente anómalos.

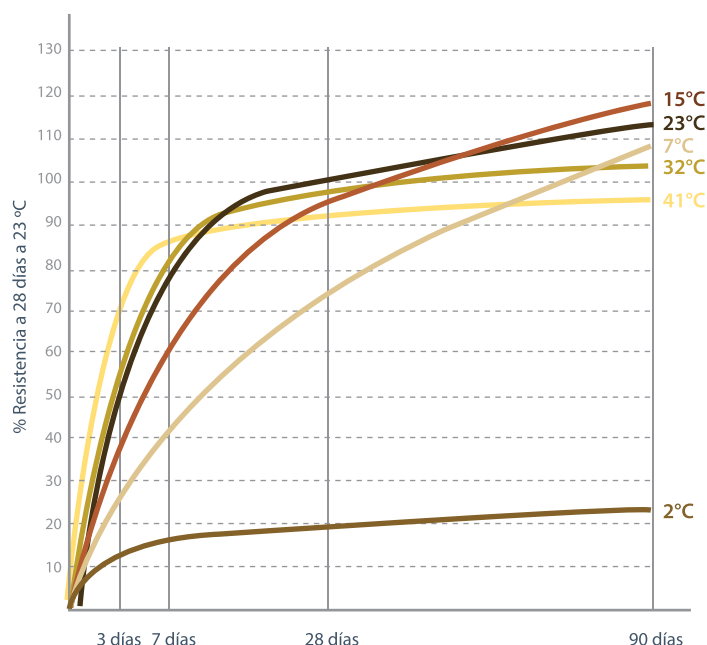
- **Instalaciones de capacidad de curado insuficientes:** debe contarse en obra con un lugar acondicionado para el curado de las probetas de capacidad suficiente y a temperatura de 23 ± 2 °C. Podrán ser piletas, tachos u otros recipientes estancos. El volumen de almacenamiento será función del volumen de hormigón previsto y el número de probetas a extraer por día. Para el caso de insuficiencia de capacidad de piletas de curado, es muy versátil el empleo de moldes de probetas de 10 x 20 cm que ocupan la tercera o cuarta parte del espacio. Son válidas cuando el TMN del agregado es de 1” o menos, lo cual comprende la mayor parte de las aplicaciones del hormigón elaborado.
- **Período de curado insuficiente:** una práctica errónea es curar hasta los 7 días y retirarlas del agua. Las probetas no deben extraerse a los 7 ó 28 días si serán ensayadas con posterioridad, sino permanecer en la pileta de curado hasta la edad de ensayo a compresión. En la Figura 4 se presenta la influencia del curado húmedo normalizado y la reducción de resistencias potenciales al colocar muestras en contacto con un ambiente seco. En casos extremos se deja el único juego de probetas moldeado por camión en los moldes hasta que son ensayadas, lo cual es altamente contraproducente. »

F.4 Influencia del tiempo de curado húmedo en la resistencia de probetas para cementos sin adiciones



- Temperatura de piletta de curado baja: el curado del hormigón, y de las probetas, es el período en el cual deben brindarse condiciones de humedad y temperatura adecuadas para el desarrollo óptimo de sus propiedades (resistencia y durabilidad). El curado de las probetas en obra debe iniciarse inmediatamente después de desmoldadas y marcadas o rotuladas. Éste consiste en sumergir las probetas en agua a una temperatura de entre 21 y 25 °C hasta el mismo día de ensayarlas a compresión o el día de traslado al laboratorio. Nunca es recomendable que la piletta esté a la intemperie. En caso de tiempo templado y caluroso, por lo general, se deberán tomar pequeñas medidas para lograr la temperatura indicada. En caso de tiempo frío, deberán estar en piletas a temperatura controlada, la cual deberá ser determinada diariamente, mediante dos opciones: la primera es calefaccionar el agua a través de resistencias eléctricas –no siendo muy recomendable por la poca vida útil de éstas y los riesgos de electrocución–, o de sistemas de recirculación de agua conectados a calefones; la segunda es calefaccionar el ambiente, mediante estufas eléctricas basculantes u otros medios que mantengan el local a una temperatura de entre 23 y 26 °C, debiendo estar encendidas toda la noche y regularse durante el día (también pueden emplearse sistemas de aire acondicionado o losas radiantes en la base de la piletta). La notable influencia en la resistencia de diferentes temperaturas se presenta en la Figura 5. Defectos varios en instalaciones de curado se muestran en la Figura 6.

F.5 Influencia de la temperatura de curado en la resistencia de probetas para cementos sin adiciones



- Daños durante el transporte al laboratorio de ensayos: cuando las probetas deban trasladarse antes de los 3 días de edad, bien sea para su curado o ensayo, deben extremarse los cuidados. Es recomendable trasladarlas en movildades o camionetas con adecuada suspensión y en cajas especialmente acondicionadas. Otra alternativa es el transporte enterrándolas en arena húmeda. Si bien puede no tener una influencia decisiva en el ensayo, no es recomendable llevarlas sueltas en la parte trasera de una camioneta, como muchas veces llegan al laboratorio.

Detección de algunos errores durante el moldeo y ensayo de las probetas

En primer lugar, antes de ensayar a compresión las probetas éstas deben inspeccionarse visualmente por si presentan algún error de confección evidente. Como segunda instancia, puede señalarse un método sencillo para evaluar si se ha cometido algún error durante el moldeo, encabezado o ensayo de las probetas: consiste en comparar los resultados de las dos probetas de la misma muestra y ensayadas a la misma edad, tal cual establecen los reglamentos de hormigón, y si se analizan varios ensayos se infiere que:

- Si la diferencia entre ambas tensiones de rotura es inferior al 7% de su promedio (resultado de ensayo), se considera aceptable esta variabilidad, aunque lo óptimo sería que estuviese por debajo del 4%.
- Si esta diferencia "intraensayo" está entre 7% y 15%, algún inconveniente existe en una o más de las etapas, debiendo revisar todos los procedimientos para reducir esta variabilidad.

»

F.6 Curado ineficiente de probetas en obra



Desarrollamos hormigones estándar y especiales

ASOCIACION
ARGENTINA del
HORMIGON
ELABORADO
EMPRESA ASOCIADA

La mayor flota de la ciudad

Especialistas en hormigonado en tiempo frío



bases solidas | www.eldoradosrl.com.ar | Rio Grande, Tierra del Fuego



Única bomba con pluma en Tierra del Fuego


elDorado
bases sólidas

Oficina Comercial y Administración:
Guayaquil N° 85 Tel: (02964) 15458065
Planta de hormigón y Cantera: Ruta 3 Km 8, ex-campamento YPF
e-mail: admin@eldoradosrl.com.ar | ventas@eldoradosrl.com.ar
Rio Grande, Tierra del Fuego Argentina

- Si la diferencia es superior a 15%, el ensayo directamente no es válido según Reglamento CIRSOC 201, por lo que existe claramente una falencia en alguna parte del ensayo; esta deficiencia es independiente de la calidad del hormigón elaborado.

Sin embargo, ciertas falencias en la deficiente toma de muestras o en los periodos y temperaturas de protección y curado no pueden detectarse mediante esta comparación, ya que si el curado es a bajas temperaturas, ambas probetas presentarán una reducción similar de la resistencia potencial a alcanzar. Por ello, que se obtengan diferencias de probetas inferiores al 15% no indica siempre que todas las tareas del ensayo han sido correctamente realizadas, por lo cual siempre es útil aunar esfuerzos entre proveedor y cliente para cumplir las normas de ensayo. Es recomendable que el proveedor visite las obras para constatar que se está controlando el hormigón como se debe y que los choferes de camiones y bombistas estén adecuadamente capacitados para poder identificar en obra estas malas prácticas.

Probetas moldeadas y curadas en las mismas condiciones de la estructura

Cuando se moldean probetas se controlan dos parámetros muy relevantes, ya que, tal como especifican los reglamentos, las probetas moldeadas y curadas de manera normalizada según IRAM 1524 son las únicas válidas para:

- Controlar la resistencia de las estructuras, si se siguen de forma adecuada las tareas de colocación, compactación, protección y curado de los hormigones colados en las estructuras.
- Controlar la calidad del hormigón elaborado.

Sin embargo, sólo para ciertas aplicaciones específicas suele ser útil moldear probetas y curarlas a un costado de una estructura con sus mismos métodos de curado y temperatura, debiendo moldear al menos 4 probetas adicionales por muestra. Pueden servir para apreciar si se alcanza cierta resistencia para:

- Disminuir el período de curado mínimo según tablas de reglamentos.
- Disminuir los tiempos de desencofrado y/o desapuntalamiento.
- Reducir el período de protección de bajas temperaturas estipulado por Reglamento.
- Aplicar cargas o trasladar elementos a cierta edad (según proyecto).
- Estructuras sometidas a ciclos de curado acelerado.

En el caso de las dos primeras aplicaciones (detener el curado húmedo y poder retirar puntales), es necesario obtener resistencias de al menos el 70% de la resistencia especificada (categoría de hormigón) en estas probetas curadas igual que la estructura; caso contrario, deben aplicarse los períodos mínimos indicados en reglamentos. En otras aplicaciones, la resistencia a adquirir debe figurar en el proyecto, salvo para reducir el tiempo de protección de tiempo frío, que es cuando alcancen resistencias de al menos 7 MPa. Con estas resistencias, el hormigón de las estructuras ya puede ser expuesto al ambiente y levantarse las medidas de protección sobre aquéllas.

Responsabilidad del laboratorio de ensayos

Los laboratorios no deben ensayar probetas con defectos marcados o, al menos, están obligados a remitir las falencias en sus informes. La combinación de estas deficiencias, incluidos errores en el mismo ensayo a compresión, pueden disminuir considerablemente la resistencia de las probetas. Sin embargo, no todos los defectos son apreciables a “simple vista”; por ejemplo, un curado deficiente no es detectable. Los laboratorios no sólo deben contar con una prensa calibrada, sino también poseer procedimientos por escrito de inspección, encabezado y ensayo, calificación de sistemas de encabezado según normas y operarios altamente calificados en técnicas de ensayo con una evaluación continua de sus capacidades.

En muchas ocasiones se moldean, protegen y curan las probetas de manera adecuada (o muy próximo a lo indicado por normas) y con pequeños descuidos en el laboratorio, como descentrado en la prensa, empleo inadecuado del encabezado, velocidad no apropiada de la carga, falta de medición precisa de las probetas antes del ensayo; pueden reducir en más de dos categorías resistentes el “hormigón original” de la probeta. Por ello, es muy recomendable hacer participar al laboratorio de ensayos en la reunión previa a obra y concurrir a éste para verificar procedimientos y ver cómo se trabaja. En caso de apartamentos con las normas de ensayo, también dejan de ser válidos y no puede conocerse la calidad real del hormigón.

Todos los cuidados descriptos no son opcionales: son indispensables, ya que si bien el hormigón no es infalible y siempre debe ser controlado, muchas veces –por bajos resultados de probetas a raíz de alguno de los errores mencionados– se pone en tela de juicio la honestidad del proveedor de hormigón, se deja de trabajar con él, se emplea como medio para arreglos económicos o se pierde confiabilidad en la industria en general.

Para concluir este artículo: bajos resultados de probetas de obra no siempre son sinónimo de hormigón elaborado de mala calidad; los reglamentos especifican claramente los medios a seguir para establecer responsabilidades y principalmente cómo investigar sobre las estructuras ejecutadas. «

EL HORMIGÓN DE LAS PEQUEÑAS Y GRANDES OBRAS

Santa Fé

ROSARIO Salta y Cruce Alberdi - Rosario / Cel. (0341) 156-036692

SAN LORENZO Ruta A0 12 Km. 65, San Lorenzo - Santa Fé / Cel. (0341) 152-098269

TIMBÜES Cacique Mangore s/n, Zona Rural Timbües - Santa Fé / Cel. (0341) 154-020376

Buenos Aires

LOMAS DE ZAMORA Champalanne 2330 - Lomas de Zamora - Bs. As. / Tel. (011) 4282-8759

CASEROS Urquiza 4241 - Tres de Febrero - Bs. As. / Tel. (011) 4716-0395 / 4759-7982

LA MATANZA Marconi 7035 - Isidro Casanova - Bs. As. / Tel. (011) 4457-7666

AVELLANEDA Ortega 4450 - Villa Dominico - Bs. As. / Tel. (011) 5290-2003/2004



polimix.com.br

Santa Fé

Administración y ventas: Salta 3233 - Rosario - CP (2000) - Santa Fé
Tel. (0341) 430-2424 - Programación: 0610 777 2424
info@polimixarg.com.ar

Buenos Aires

Administración y ventas: Beruti 685 - Banfield - CP (1828) - Bs. As.
Tel. (011) 4242-8824 - Programación: (011) 4202-9999
polimix@polimixarg.com.ar

LAS SIGUIENTES EMPRESAS SON



agi@agiconstrucciones.com.ar



www.alubrysanluis.com.ar



www.casaarmando.com



info@ayamix.com.ar



info@horba.com.ar



www.coarco.com.ar



www.grupoceosa.com



conaring@speedy.com.ar



concremix@speedy.com.ar



tconfluencia@speedy.com.ar



egpuig@ciudad.com.ar



admin@eldoradosrl.com.ar



www.erection.com.ar



www.fenoblock.com.ar



administracion@hormigonesconcepcion.com



nmelliconst@arnet.com.ar



hormigoneraelnocherosa@arnet.com.ar



www.hormigoneraplatense.com.ar



info@hormigonerapuntana.com.ar



www.hormigonera-sa.com.ar



mfricci@rcc.com.ar



hormirapsa@speedy.com.ar



www.hormiserv.com.ar



info@construtorazarif.com.ar



info@hormigonesincoser.com.ar



jalehsa@speedy.com.ar

HORMIGONERA



La Marchesina s.r.l.

lamarchesina@lamarchesina.com.ar



www.lar.coop



maviconstrucciones@fibertel.com.ar



www.menara.com.ar



nivel@gesell.com.ar



canteranire@infovia.com.ar

MIEMBROS ACTIVOS DE LA AAHE



www.carbemix.com.ar



jragadale@ccimadryn.com.ar



www.cemaxsa.com.ar



www.cemex.com



cimentarsrl@ciudad.com.ar



info@construmixsa.com.ar



contimix@contigiani.com



infocye@cyconstrucciones.com.ar



www.dacomat.com.ar



devitocompras@telpin.com.ar



mauromelli@melmix.com.ar



www.hormigonhorcrisa.com.ar



crhidalgo@sanpedro.com.ar



hormi@arnet.com.ar



info@eliasypur.com.ar



www.cavellaneda.com



rafaelrenna@arnet.com.ar



epili@infovia.com.ar



www.holcim.com.ar



horneva@speedy.com.ar



www.imepho.com.ar



ingcasas@ingcasas.com.ar



ingeco@grupoingeco.com.ar



www.lbesa.com.ar



www.lomanegra.com.ar



marinellisca@arnet.com.ar



www.markalhormigonera.com.ar



www.ocsaweb.com.ar



info@palumbohnos.com.ar



ventas@pavisursa.com.ar



polimix@polimixarg.com.ar
(continúa en la próxima página)

LAS SIGUIENTES EMPRESAS SON MIEMBROS ACTIVOS DE LA AAHE (viene de la página anterior)



info@premixsa.com.ar



PROINCO
30 años creciendo junto a la ciudad

administracion@proincoweb.com.ar



www.santafemateriales.com.ar



www.shap.com.ar



SUR-MIX S.R.L.
surmix@uolsinectis.com.ar



www.tanmix.com



www.tecbeton.com.ar



www.transir.com.ar

LAS SIGUIENTES EMPRESAS SON MIEMBROS AUSPICIANTES DE LA AAHE



www.betonmac.com

BÁSCULAS **FRUTOS SH**

basculasfrutos@yahoo.com.ar



www.cadiem.com.ar



www.grupoestisol.com



www.fedabom.com



www.gracecontruction.com



www.inti.gob.ar



www.icpa.org.ar



www.ith.com.ar



www.nth.com.ar



maternixsr@gmail.com



www.policemento.com.ar



www.prokrete.com



www.sika.com.ar



www.silosareneros.com.ar



www.tecnussrl.com.ar



www.teknobomba.com.ar

LA ASOCIACIÓN LES DA LA BIENVENIDA A SUS NUEVOS SOCIOS



www.bomanitesud.com.ar

LAS SIGUIENTES EMPRESAS SON MIEMBROS ADHERENTES DE LA AAHE



www.cd hormigones.com.ar



Ing. Humberto Manetto Balzamo

hbalzamo@fi.uba.ar



- Hormigón Elaborado
- Servicio de Bombeo
- Laboratorio Central
- Pavimento
- Movimiento de suelos
- Cordón cuneta

Ruta 42 | Camino al Doradillo | Parque Ind. Pesquero | Puerto Madryn | Chubut
Tel/Fax: (0280) 445 1332 // 445 1699 | info@ccimadryn.com.ar

HORMAX®

Hormigones

Elaborado con Calidad

ELIAS YAPUR
SOCIEDAD ANONIMA

- Asesoramiento Técnico
- Hormigones bajo NORMAS IRAM y CIRSOC
- Hormigones normales, Fast Track y Livianos
- Hormigones celulares "RDC"
- Morteros especiales
- Laboratorio Central y Móvil
- Control de calidad de áridos
- Servicio de Bombeo
- Servicio de Plantas Móviles automatizada
- Cargas precintadas
- Visitas a obras
- 18 Mixers en servicios



ADMINISTRACIÓN Y VENTA
ALVARO N° 1875 - RECONQUISTA - STA FE
Tel: 03482 - 420489
email: info@eliasyapur.com.ar

PLANTA DE HORMIGÓN ELABORADO - VILLA OCAMPO
RUTA PROV. N° 32 - Km 9,500
Tel: 03482 - 420489
email: hormax@eliasyapur.com.ar

www.eliasyapur.com.ar

PLANTA DE HORMIGÓN ELABORADO - RECONQUISTA
RUTA NAC. N° 11 - Km 787,8
Tel: 03482 - 420489 - 420313
email: hormax@eliasyapur.com.ar

PLANTA HORMIGÓN ELABORADO - VENA
ACCESO DESTE - Km 9,500 y R.P. N° 98
Tel: 03482 - 13410490
email: hormax@eliasyapur.com.ar

www.hormax.com.ar

Asamblea, nuevas autoridades y diálogo con Ministerios

El 26 de septiembre último se llevó a cabo la Asamblea General Ordinaria de la AAHE, con una nutrida concurrencia de asociados.



Los ingenieros Zitzer, Casas y el señor Puisys durante la elección de autoridades



El licenciado Ignacio A. Montelatici hablando sobre los financiamientos múltiples para Pymes

A sala llena, nuestra Asociación renovó sus autoridades para el período 2013-2014: fueron reelegidos todos los representantes del Consejo Directivo Nacional, mientras que se procedió a la renovación de uno de los integrantes de la Comisión Revisora de Cuentas. De este modo, fue reemplazado Elías Yapur por Sergio Bègue. Compartimos en un recuadro dentro de este artículo el listado completo del Consejo Directivo. Previo al repaso de los temas a tratar según el orden del día de la Asamblea General Ordinaria, contamos con la visita de miembros de los Ministerios de Industria y Trabajo de la Nación, quienes ofrecieron disertaciones.

El licenciado Ignacio A. Montelatici, director de Supervisión y Control del Sistema de Sociedades de Garantía Recíproca, expuso sobre los “Programas de financiamiento a empresas existentes en el Ministerio de Industria”, con especial acento en las Pymes y los emprendedores; la licenciada Paula Moteserin, de la Dirección de Fortalecimiento Institucional del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS), se refirió a los “Instrumentos de formación y certificación de competencias laborales del Ministerio de Trabajo”; mientras que cerró la Jornada la exposición de la licenciada Mariela Pérez, representante de la Dirección Nacional de Promoción del Empleo del MTEySS, con su disertación sobre los “Programas de inserción laboral de trabajadores desocupados a empresas”. En este último caso, la exposición abarcó punto por punto los beneficios de este instrumento para las empresas, mediante el cual los empleadores pueden descontar del salario un monto abonado a los trabajadores por el MTEySS, pagando las contribuciones sobre la totalidad del salario a la Seguridad Social. A su vez, el programa facilita la capacitación *in company* del trabajador, con formaciones específicas inherentes a su tarea. ¶



La licenciada Mariela Pérez disertando sobre la reinserción de trabajadores desocupados



CONSEJO DIRECTIVO NACIONAL 2013-2014

Presidente:

Ing. José María Casas
(Ing. José María Casas SA)

Vicepresidente:

Sr. Guillermo Puisys
(Cementos Avellaneda SA, Div. Hormigón Elaborado)

Secretario:

Ing. Leonardo Zitzer
(Loma Negra SA)

Prosecretario:

Ing. Nelson Melli
(Nelson Melli Construcciones SA)

Tesorero:

Sr. Ricardo Di Maio
(Pavisur SA)

Protesorero:

Ing. Eduardo Pili
(Hormigonera del Interior SRL)

Vocales titulares:

Sr. Miguel Ángel Tommasi (Horcrisa SA)

Arq. Luis Moya (Construmix SA)

Lic. Fernando Valiña (Hormigón Rápido SA – Polimix)

Ing. Enrique Kenry (W.R. Grace Argentina SA)

Ing. Ricardo Gattoni (Sika Argentina SA)

Sr. Enrique Romero (Instituto del Cemento Portland Argentino)

Comisión revisora de cuentas:

Lic. Sergui Bègue (Carbe SA)

Ing. Guillermo Álvarez (Coarco SA)

Dr. Hugo Rosati (Prokrete Argentina SA)

Tiempo de celebración

En el Hotel Pullman de Rosario, y como corolario de tres jornadas provechosas para nuestra industria, los socios de la AAHE tuvieron su grato encuentro anual en torno a deliciosa comida, buena música y los clásicos sorteos.



A las 21 del sábado 30 de noviembre, el cansancio de las conferencias, las rondas de negocios y los compromisos sociales de los dos días previos de la Convención de la Industria del Hormigón Elaborado parecía haberse evaporado. Todos estaban prestos y galantes para celebrar, para reunirse una vez más, como la costumbre de cada año, para enaltecer la camaradería, la amistad, los proyectos y los buenos deseos.

Así, como un excelente resumen de lo sucedido en las jornadas previas en Rosario y de un año exitoso para la industria del hormigón y la Asociación en sí misma, el Salón Paraná de las Palmas del Hotel Pullman se nutrió con casi un centenar de concurrentes y el Presidente de la AAHE inauguró la velada con su saludo a los presentes y la entrega de dos placas

recordatorias para quienes son el espíritu creador de esta revista *Hormigonar*: el arquitecto Omar Valiña y el ingeniero Guillermo Masciotra. Ambos, sonrientes y con anécdotas a flor de piel, recordaron los comienzos de la publicación y festejaron por sus 30 ediciones colaborando con la difusión de notas técnicas, obras y avances tecnológicos del hormigón elaborado en nuestro país y el mundo.

Luego, regada por los vinos que aportó la empresa cordobesa Tecnus, comenzó la cena de exquisitos sabores. La acompañaron los premios aportados por las distintas empresas, donde hubo desde electrodomésticos hasta *champagnes* y vinos. Felices, los ganadores posaron para la foto y agradecieron sus premios.

Más tarde, un show de humor con

música (y hasta canto en vivo de los presentes) amenizó el plato principal. Para la hora del postre, hubo más sorteos: dos *tablets* y una Play Station 4, que se robaron los aplausos de la concurrencia.

Las mesas estuvieron ambientadas con un proyecto en hormigón translúcido realizado por el ingeniero Humberto Balzamo y los alumnos de la Universidad de Ingeniería, haciendo gala de las posibilidades infinitas de este material ante el paso de la luz.

Finalmente, la música en vivo llevó a todos a la pista bajo más luces de colores. Y ya en el cierre de la noche, el arquitecto Valiña, presidente honorario de la Asociación, levantó la copa para mirar hacia el futuro, celebrar el crecimiento y el espíritu de grupo que siempre reina en este encuentro. ¶



➤ Ingeniero Victorio Campana y señora, ingeniero Sergio Finelli, señor Pablo Vivaqua, señor Andrés Scarano, ingeniero Sergio Acevedo y señora. De pie, ingeniero Héctor Giagante y señora



➤ Señor Aldo Rozze, señor Alejandro Prats, señor Martín Meyer, ingeniero Guillermo Masciotra y señora, ingeniero Andre Fiuza Helvig, señorita Gisela Pérez y arquitecto Oscar Briceño Dueñas



➤ Señora Diana Zimmers, doctora Rosalía Duarte, MS. ingeniero Maximiliano Segerer y señora, María Costarelli. De pie: señor Mario Nuñez, señor Guillermo Yapur, licenciado Walter Folla e ingeniero Fernando Lucero.



➤ Arquitecto Omar Valiña, ingeniero José María Casas y señora, señora Cristina Tomati de Chuet-Missé, señora Mirta Silveti, señora Esther San Cristobal. De pie: ingeniero Eduardo Pili, ingeniero Pedro Chuet-Missé e ingeniero Nelson Melli



➤ Andrés Wardle y señora, Mario Turiella, ingeniero Pedro Bonini, ingeniero Leonardo Zitzer y señora, Diego Jalón y señora



➤ Arquitecto Gustavo Fresco, ingeniero Javier Casas y señora, ingeniero Ricardo Gattoni y señora, licenciado Sergio Begue. De pie: ingeniero Leonardo Checmarew, ingeniero Mainonis e ingeniero Fernando Casas y señora

»

Institucionales



➤ Ingeniero Guillermo Álvarez y señora, ingeniero Sebastián Mora y señora, ingeniero Matías Polzinetti, ingeniero Alejandra Benítez, señora de Kenny. De pie: señor Juan Duarte, contador Roberto Daniels e ingeniero Enrique Kenny



➤ Señor Mario Ricci, señor Daniel Gerard y señora, arquitecto Moya y señora. De pie: Fabio Ricci, Ana de Ricci, contador Jorge Fernández y señora



➤ Entrega de reconocimientos por las 30 ediciones de la Revista *Hormigonar*



➤ Ingeniero Andre Fiuza Helvig recibiendo el Primer Premio, una Play 4, donación de Loma Negra



➤ Ingeniero Leonardo Zitzer recibiendo el Segundo Premio, una *tablet*, donación de Sika Argentina SA



➤ Ingeniero Guillermo Álvarez recibiendo el Tercer Premio, una *tablet*, donación de Sika Argentina SA

»



**UTILIZADO EN TODO EL MUNDO PARA LOGRAR UN MEJOR
HORMIGÓN DE MENOR IMPACTO AMBIENTAL Y MAS ECONÓMICO**

Las **cenizas volantes** poseen propiedades puzolánicas, que combinadas con el cemento ayudan a lograr un hormigón de mayor calidad, más resistente, menos contaminante y más económico.

Av de Mayo 580 piso 2 oficina 1 - CABA

info@matermixsrl.com.ar

(011) 4331-5829

Institucionales



➤ Algunos de los premios entregados durante la noche



➤ El brindis encabezado por el Presidente Honorario de la AAHE, arquitecto Omar Valiña



➤ Show de humor



➤ Música en vivo para animar la noche



➤ Bailando al ritmo de la música en vivo

PROTEX

El cambio en la construcción



Impermeabilizantes

Pisos Industriales

Aditivos para hormigón

Pinturas anticorrosivas



0810-555-7770 | www.protex-sa.com.ar

Un encuentro iberoamericano entre bellos muros con historia

Del 18 al 20 de septiembre últimos, la FIHP llevó a cabo el Congreso Iberoamericano del Hormigón Premezclado en la pictórica ciudad de Antigua, en Guatemala.



➤ Todos los concurrentes al Congreso en Antigua posan para la foto institucional

Geografía de volcanes, cultura indígena y europea, iglesias barrocas, vegetación exuberante, calles empedradas. Todos esos escenarios, tangibles o no, se dan cita en la bella Antigua, la ciudad de Guatemala donde la FIHP organizó su último gran encuentro, el Congreso Iberoamericano del Hormigón Premezclado, entre el 18 y el 21 de septiembre últimos, donde una delegación de la AAHE dio el presente.

La entidad anfitriona, el Instituto del Cemento y del Concreto de Guatemala, convocó a las delegaciones en el Convento Boutique

Hotel y el legendario Convento Capuchinas del siglo XVIII, un marco impactante a la medida de la primera reunión que este Congreso realiza en un país centroamericano.

Hubo 17 países presentes y 250 participantes que pudieron ser parte de más de 40 conferencias, cuatro de ellas magistrales. Además, se llevó a cabo la Asamblea FIHP 2013 y la Reunión *Cement Sustainability Initiative*, en la que participaron activamente entidades globales de la industria del hormigón, tales como ACI International, la European Ready Mixed Concrete Orga-

nization, la National Ready Mixed Concrete Organization, CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, dependiente de la ONU) y AIDICO (Instituto Tecnológico de la Construcción de España). Entre las conferencias plenarias, se pudo escuchar en la apertura al ingeniero Ramón Carrasquillo, con su disertación "Hormigón hacia el año 2030"; a Juan Alberto Fuentes, representante de la CEPAL, que brindó un "Panorama económico mundial 2014"; a Ann Ellis, presidente del ACI International, refiriéndose a "Estructuras de hormigón sostenibles";»

REPAS

representa y comercializa
desde hace más de 45 años

los productos

SCHWING / STETTER

para elaboración, transporte
y distribución de hormigón.

**"La mejor relación
COSTO / BENEFICIO"**



Las Auto Bombas son montadas con válvula para concreto "ROCK", sistema comprobado en todo el mundo, por su excelente performance en el bombeo de las más difíciles mezclas de concreto, con el menor costo de bombeo y mantenimiento.



Innumerables clientes eligieron la calidad de las Bombas SCHWING para trabajar en pequeñas, medianas y grandes obras, por su eficiencia, confiabilidad y rentabilidad.

Internacionales



El ingeniero Pedro Chuet-Missé durante su presentación



La mesa de bienvenida al Congreso, de izquierda a derecha: Diego Jaramillo, Jorge Solano, Manuel Lascarro, José Arce Suárez, Alfredo Fonseca y Juan Pablo Rivera

y a Pepe Izquierdo, en la clausura, con su charla acerca de “El hormigón y las edificaciones históricas”. Por parte de la AAHE, el ingeniero Pedro Chuet-Missé fue el encargado de tomar la palabra y disertar sobre un tema fundamental para la industria en todas las latitudes: “Manual de procedimientos para un sistema de gestión de calidad del hormigón”. Con actividades sociales, cenas de gala y una muestra comercial con empresas locales y proveedores de la industria centroamericana, la FIHP también aprovechó la ocasión para entregar un reconocimiento especial a dos empresas por sus “Buenas prácticas en la industria mediante el cuidado de la imagen y la seguridad en sus operaciones de bombeo de hormigón”. Las galardonadas fueron Mixto Listo, del país anfitrión, y Unición, de Perú. Finalmente, la acción estuvo centrada en las competencias del 2° Campeonato iberoamericano de conductores de camiones mezcladores, la 1ª se realizó en Argentina en el marco del XII congreso iberoamericano del hormigón premezclado. Con una prueba teórica y distintas pruebas prácticas, como estacionar sobre un cuadrado, co-



Concurrencia a la Asamblea FIHP

locar el volcador puntualmente sobre un área marcada, o sortear conos con pelotas de tenis en equilibrio sin tocarlos. Para agregar otro condimento de dificultad, todas las maniobras se hicieron en los serpenteantes caminos del cerro, a espaldas de la ciudad.

Hubo trece participantes y el ganador fue Enrique Arturo García Ramírez, conductor de Mixto Listo, Guatemala, que se ganó el derecho a participar, con pasaje aéreo y alojamiento, en el *International Concrete Mixer Driver Championship* que se llevará a cabo en Las Vegas durante CONEXPO 2014. ¶



Los conductores del mixer en plena prueba de habilidades al volante

**Nuestra profesionalidad,
está certificada.**

Nuestro orgullo también.



Todo el proceso de Producción de Hormigón Elaborado que realizamos en Nelson Melli Construcciones ha sido aprobado y certificado según Norma de Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008.

**Estamos orgullosos.
Estamos haciendo bien las cosas.**

Día mundial de la normalización

La celebración se llevó a cabo en el Planetario y participaron más de 300 referentes de la sociedad.



Más de 300 representantes de los sectores económico, empresarial y civil se reunieron en el Planetario Galileo Galilei de la Ciudad para conmemorar el Día Mundial de la Normalización, que se celebra internacionalmente el 14 de octubre. Como todos los años, los organismos internacionales de normalización ISO (International Organization for Standardization), IEC (International Electrotechnical Commission) e ITU (International Telecommunication Union) establecieron un lema que guía la propuesta.

“Las normas internacionales garantizan cambios positivos” fue el mensaje elegido para este año, que logra destacar la importancia de las normas para que las economías puedan enfrentar la situación compleja y cambiante de los mercados globales. Durante el encuentro, las autoridades de IRAM y de su Consejo Directivo, así como los invitados, participaron de la elaboración de una obra de arte colectiva liderada por el artista plástico Leo Kitay, llamada “Constelaciones de Normas”, que será ex-

hibida en las instalaciones de IRAM. “En IRAM queremos adaptarnos a un mundo en constante cambio, un mundo con desafíos importantes en términos de crecimiento poblacional, de urbanización, de preservación ambiental, a la brecha digital de los que tenemos más de 50 ó 60 años, la adaptación de nuestra información a las nuevas generaciones que han crecido con Internet, al aumento del consumo digital y a la espectacular entrada año a año de millones de consumidores que demandan nueva infraestructura, servicios y bienes de consumo. Sobre todo, un mundo en el que el mejoramiento en las comunicaciones está haciendo que todo suceda mucho más rápido, con más agilidad y sobre lo cual no podemos perder el ritmo”, sostuvo Enrique Romero, presidente del Consejo Directivo de IRAM.

Luego, el directivo propuso un cambio en la gestión: “Tenemos que ser dinámicos, animarnos al pensamiento creativo, a replantearnos los objetivos, a preguntar-

nos por qué cuando algo no nos está dando el resultado esperado, debemos tener el coraje de cambiar. Cambiar procedimientos de nuestra gestión, eso es innovar. De eso hablamos cuando mencionamos el camino hacia la mejora continua”.

Hacia delante

- Las tendencias globales se orientan al cambio demográfico, nuevos consumidores en los mercados emergentes, megaciudades, consumo digital y escasez de recursos.
- Los beneficios de las normas son transferidos al consumidor, ya que se traducen en mayores posibilidades de elección y mejora de la calidad.
- Además, facilitan la prosperidad global y reducen los obstáculos al comercio internacional. ¶



▲ Ingeniero Roberto Delafosse, vicepresidente 2° de IRAM; Viktor Schüssler, vicepresidente 1° de IRAM; Enrique Romero, presidente de IRAM; diseñador gráfico/ilustrador Leo Kitay, autor de la obra “Constelaciones de Normas”



NIRE

**Hormigón Elaborado
Servicio de Bombeo
Áridos en General
Asesoramiento Técnico
Laboratorio Central
Movimiento de Suelos**



Administración y Ventas:

Ruta 237 Km. 1636

Tel - Fax: 0294 4527056

San Carlos de Bariloche - Río Negro

Planta Bariloche y Villa La Angostura

canteranire@hotmail.com

canteranire@infovia.com.ar

www.nirebariloche.com.ar

Optimismo en la Convención Anual de la CAC

Se celebró la 61ª edición del tradicional encuentro que organiza la Cámara Argentina de la Construcción. Según su presidente, para el próximo año "la construcción superará el 4% del PBI".



➤ Gustavo Weiss, presidente de la CAC

El 26 de noviembre, en el Sheraton Buenos Aires Hotel, se llevó a cabo la 61ª Convención Anual de la Cámara Argentina de la Construcción (CAC), que contó con la presencia de destacados disertantes del ámbito nacional e internacional.

En el acto de apertura, su presidente, Gustavo Weiss, destacó que "el sector, que suele reflejar con precisión el flujo de la economía del país, tuvo un buen nivel de actividad y ha permitido recuperar algunos de los aspectos que el año pasado habíamos perdido", a la vez que estimó que en 2014 la actividad superará el 4% del Producto Bruto Interno (PBI), "un logro inimaginable en 2002, cuando no llegábamos al 0,7%".

Según sus palabras, "esto es de una importancia crucial para contribuir al crecimiento continuado de la economía, para un año que seguirá seguramente con algunas dificultades en el contexto internacional".

Sin embargo, advirtió que "si bien la industria de la construcción opera fundamentalmente en la economía interna y con la mayor parte de sus costos en pesos, va a terminar sufriendo los efectos en el largo plazo de la paralización de la compra y venta de propiedades".

El empresario también repasó las variables de la actividad y destacó el "leve incremento interanual" en empleo registrado, del 0,8% hasta agosto, a pesar de una caída del 10% en permisos de construcción en los 42 municipios relevados por INDEC.

Asimismo, añadió que, según cifras de septiembre, el Indicador de Actividad de la Construcción lleva registrada en el año una suba interanual del 7,2%.

Los datos recientes "han sido significativamente más positivos que los del año 2012" y las expectativas para 2014 son muy optimistas", sostuvo Weiss.

El titular de la Cámara manifestó la expectativa de que la inversión en el área ascienda de 13% a 14% del PIB en 2014, con empleos para más de 3 millones de personas, entre los trabajadores, profesionales y empresarios de la actividad, y los ocupados en los otros sectores, como los proveedores de insumos.

Weiss puntualizó que la industria de la construcción incluye a más de 20.300 empresas, de las cuales más del 95% son Pymes, que generan una gran proporción del empleo del sector. En ese sentido, remarcó el "especial impulso" al segmento, para que esas empresas "puedan conocer y estudiar las ventajas crediticias e impositivas que les permitan incorporar tecnologías, nuevos operarios y hacer frente a los nuevos requerimientos que les plantea el mercado".

Durante el encuentro, también tuvo la palabra el ministro de Economía y Finanzas Públicas, Axel Kicillof, quien explicó que la construcción posee un comportamiento procíclico, que crece más en momentos de marcha económica acelerada.

"El momento excepcional que vive el sector, especialmente a partir del segundo trimestre, tiene que ver con determinadas políticas y con un modelo de país", aseguró, y puso de relieve el crecimiento del 11,6% anual acumulativo de la construcción en el período 2003-2013, frente a la caída promedio del 3,9% anual en 1994-2002.

Así, señaló que "vale la pena invertir en el sector, dado sus fuertes multiplicadores en el resto de las actividades y en el empleo, lo cual genera mayor demanda y empuja a otras industrias".

Obras públicas de la Nación

José Francisco López, secretario de Obras Públicas de la Nación, aseguró que el organismo a su cargo "destinará este año \$ 61.000 millones para la realización de distintas obras de infraestructura".

Según detalló, "para 2013 teníamos pautada una inversión total de \$ 33.500 millones, pero luego agregamos una partida extra hasta llegar a los \$ 45.000 millones y finalmente terminaremos ejecutando unos \$ 61.000 millones".

"Creemos que este esfuerzo ya se nota en el sector, donde el crecimiento del 7,2% interanual refleja una mejoría que se irá acentuando en los próximos meses y que se intensificará durante 2014", agregó el funcionario.

»

SERVIMOS A LA CONSTRUCCION DESDE LOS CIMIENTOS.



Con materiales y productos de primeras marcas nacionales e importadas, con asesoramiento técnico y profesional y con responsabilidad comercial.

Los edificios más importantes de nuestra ciudad y la representación comercial de las marcas mas importantes del mercado avalan nuestra trayectoria.

Obras

Hotel Costa Galana - Hotel Sheraton - Hotel Hermitage - Hotel Torre de Manantiales
Estadio Polideportivo - Shopping Los Gallegos - Aeropuerto MdP - Hotel Provincial



IMEPHO
Todo para la construcción

Av. J.B. Justo 4812 T. 481 3827 - Av. Independencia 3692 T. 475 8672
Av. Luro 7557 T. 478 6798 - Mar del Plata - ventas@imepho.com.ar

Nacionales



➤ Horacio Rodríguez Larreta, jefe de Gabinete de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, compartió que el Gobierno porteño invertirá unos \$ 4.000 millones en obras de infraestructura

En ese sentido, destacó que el año próximo “las inversiones en obras de infraestructura crecerán hasta una cifra cercana a los \$ 80.000 millones. Ese dinero permitirá la culminación de 186.000 viviendas, que se están desarrollando a través de 2.861 obras en marcha”.

“Además –agregó–, vamos a terminar más de 400 escuelas que todavía están en construcción, de un total de 551 que habíamos proyectado, y de las cuales un tercio ya están concluidas”.

Según López, “en esta tarea también resulta clave el rol del Fondo Nacional de la Vivienda (FO.NA.VI.), un organismo que para 2014 tiene proyectada la ejecución de un presupuesto de \$ 50.000 millones para el desarrollo de 739 obras, a través de las cuales se crearán casi 30.000 nuevas viviendas en todo el país”.

“A esto se agregan los 35.000 créditos otorgados a través del programa de créditos PRO.CRE.AR, un elemento que entendemos es novedoso para el sector de la construcción, que multiplicará su actividad con esta iniciativa”, finalizó el secretario.



➤ El ministro de Economía y Finanzas Públicas, Axel Kicillof, ratificó la confianza del Gobierno en la actividad

En la Ciudad

El jefe de Gabinete de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Horacio Rodríguez Larreta, aprovechó la ocasión para compartir que el Gobierno porteño invertirá, en 2014, unos \$ 4.000 millones en distintas obras de infraestructura, “cifra que equivale al 6% del PBI, un récord histórico en materia de inyección de recursos a la construcción en la Ciudad”.

El funcionario adelantó que, para el próximo año, el presupuesto porteño prevé un gasto de \$ 59.501 millones, y precisó que “el 20% de esos recursos serán destinados a distintas obras de infraestructura en la Ciudad”.

Entre las obras a desarrollar, destacó la construcción de ocho nuevos pasos a nivel bajo tierra; la realización de cuatro ramales nuevos de Metrobus; la terminación de la sede del Banco Ciudad en Parque Patricios; y la ejecución de un Centro de Convenciones Internacionales en el área de la Facultad de Derecho.

“Además –dijo–, vamos a techar y mejorar el Complejo Parque Roca, en el sur de la Ciudad, una zona donde también vamos a empezar a construir el Centro Logístico del Sur, un viejo proyecto a través del cual va-

mos a descomprimir el tránsito de vehículos pesados en la ciudad.

Asimismo, aseguró que seguirán invirtiendo en la mejora de parques, plazas y calles, en la peatonalización de distintos sectores de la Ciudad y en el desarrollo del subte.

Por su lado, Weiss recordó que el anterior titular de la CAC, Carlos Wagner, había señalado en 2012 que el sector protagonizó el ciclo de crecimiento más importante de su historia, lo cual “no ha sido obra de la casualidad, sino de un verdadero cambio de paradigma sobre nuestra industria”.

En este sentido, aseguró que se ha pasado de una visión economicista de la inversión en infraestructura a esta realidad que la concibe como el mejor mecanismo de desarrollo y bienestar de la población, mediante obras que impactan en la salud, la educación, la vivienda y el trabajo.

“Se trata –agregó Weiss– de una decisión política que repercuta de manera directa en estos valores y que están directamente relacionados con las condiciones de vida de la gente que hacen, en definitiva, a la felicidad de nuestro pueblo, sin dudas, el fin último de las sociedades”.

“La infraestructura es, en una enorme proporción, productos argentinos que son ejecutados por argentinos”, puntualizó el presidente de la CAC. ¶

Sistemas Sika para impermeabilización de estructuras subterráneas.



Watertight Concrete

- Aditivos para concreto impermeable

**Sikament Watertight,
SikaVisCocrete Watertight
y Sika WT 100**

- Sellos Hidrofílicos (**SikaSwell**)
- Sellos de PVC (**Sika Waterbar**)
- Mangueras de inyección (**Sika Fuko**)

Soluciones flexibles

- Membranas de PVC (**Sikaplan**)
- Membranas adheridas (**Sika Proof**)

Sika Argentina S.A.I.C.

Juan B. Alberdi 5250 / B1678CSI Caseros
Pcia. de Buenos Aires - Argentina
Tel: 011-4734-3500 / info.gral@ar.sika.com
www.sika.com.ar

CONSTRUYENDO CONFIANZA



La 29° Jornada de Actualización Técnica, con rumbo patagónico

El último jueves 24 de octubre, la ciudad de San Carlos de Bariloche recibió a los especialistas de la AAHE, con la organización de la hormigonera local Ñire SRL.



Disertantes y organizadores de la 29° jornada



Enrique Scorcela fue el ganador del premio mayor ofrecido por Ñire en los sorteos

Manteniendo el contacto y la expansión federal que caracteriza a nuestra Asociación, el salón de la Universidad FASTA sobre la avenida de los Pioneros, en San Carlos de Bariloche, fue el punto de encuentro para profesionales, constructores, maestros mayores de obra, arquitectos e ingenieros de la Patagonia en nuestra 29° Jornada de Actualización Técnica, realizada en conjunto con la hospitalidad local de la hormigonera Ñire.

Con entrada gratuita, *coffee breaks* y almuerzo sin cargos incluidos como gentileza de Ñire, los presentes fueron recibidos por el ingeniero Pedro Chuet-Missé –en representación de la AAHE–, Néstor Dracklers –titular de la empresa Ñire–, el doctor Héctor Luis Partridge –delegado rectoral de la Universidad FASTA de Bariloche–



⬆ Arquitecto Cichello, de Prokrete



⬆ Ingeniero Calo, del ICPA



⬆ Ingeniero Becker, de Loma Negra



⬆ Señor Néstor Dracklers de Ñire y el director ejecutivo de la AAHE, ingeniero Pedro Chuet-Missé



⬆ Ingeniero Checmarew, de Sika

y el secretario de Obras Públicas de la Municipalidad, institución que también ofreció toda su colaboración para la realización del encuentro, al que además declaró de interés municipal.

Luego de la bienvenida, comenzó la primera disertación de la mañana, a cargo del ingeniero Diego Calo, en representación del ICPA (Instituto del Cemento Portland

Argentino), refiriéndose a “Últimas tendencias en diseño, construcción y reparación de pavimentos de hormigón”.

A continuación, era el turno de la charla sobre “Aditivos químicos en hormigones convencionales y de última generación”, que llevaría adelante el ingeniero Sebastián Mora, de WR Grace Argentina SA., exposición que lamentablemente

por una indisposición momentánea se vio impedido de realizarla.

Antes del almuerzo, el arquitecto Roberto Tozzini, de la firma Policemento SRL, ofreció una charla con complementariedad de información teórica y práctica sobre “Pisos industriales reforzados con fibra”. Luego de sus palabras y el *power point* compartido puertas adentro, Policemento y Ñire propusieron una demostración práctica de piso de hormigón en el sector al aire libre inmediatamente cercano a la sala. »

Jornadas, Cursos y Conferencias



➤ Ñire y Policemento coordinaron la demostración



➤ Arquitecto Tozzini, de Policemento



➤ Ms. ingeniero Segerer, de Control y Desarrollo de Hormigones



➤ Acto de apertura

Los más de 100 inscriptos se mantuvieron expectantes e interesados durante el resto de la Jornada. A las 14, fue el turno del arquitecto Sebastián Cichello de Prokrete Argentina SA, con su disertación sobre “Impermeabilización y protección del hormigón por cristalización. Sistema Xypex”.

A continuación tomó la palabra el ingeniero Edgardo Becker de Loma Negra, para referirse a “Pavimentos urbanos de hormigón”. Mientras que el ingeniero Leonardo Checmarew, de Sika Argentina, habló sobre “Adi-

tivos para hormigón de alta resistencia temprana en tiempo frío”. Sobre el cierre de la Jornada, el magíster ingeniero Maximiliano Segerer, de la empresa Control y Desarrollo de Hormigones, compartió con los presentes sus consideraciones sobre “Hormigón visto arquitectónico”.

La Jornada contó con el auspicio del ICPA, Loma Negra, Policemento, Grace, Prokrete y Sika, y finalizó con la entrega de certificados de asistencia y numerosos adjetivos positivos en torno al día vivido por parte de los concurrentes. ¶



12
años

LIDERES

SOLUCIONES EN CONCRETO

LLEGAR DONDE NUESTRO CLIENTE NOS PIDE, NOS HACE ÚNICOS

Flota con mas de 25 camiones; Certificación Norma ISO 9001; Planta industrial San Luis y Villa Mercedes.
Atención Personalizada, asesoramiento en obra y seguimiento pos venta; Laboratorio propio.
Comprometidos con el medio ambiente y la innovación.



WWW.HORMIGONERAPUNTANA.COM.AR
0800 - 333 - 4676

HORMIGONERA
Puntana



UNA CIUDAD CRECE CUANDO
HAY IDEAS, PROYECTOS, DESAFÍOS.

UNA CIUDAD PERMANECE
CUANDO CONFÍA EN LO QUE HACE.

UNA EMPRESA TAMBIÉN



HORMIGONERA
DEL INTERIOR

PLANTAS NEUQUÉN . CIPOLLETTI . GRAL. ROCA . V. REGINA

WWW.HORMIGONERAHDI.COM.AR

Repaso de un año intenso

Síntesis de los Cursos para Laboratoristas, dictados en 2013.



Alumnos durante una clase práctica del Curso dictado en el Imeris, Mendoza



Alumnos atentos en una clase teórica, en Mendoza

En Mendoza

Del 15 al 25 de abril, en el Instituto de Mecánica Estructural y Riesgo Sísmico (Imeris) de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza), se desarrolló el 21° Curso de Tecnología Básica del Hormigón para Laboratoristas de Hormigón Elaborado del Nivel I.

Éste tuvo una carga horaria de 40 horas, que se dividieron en clases de formación general, teórico-prácticas de ensayo, módulos de actividades prácticas de laboratorio y una evaluación teórico-práctica de 4 horas, a modo de curso extensivo.

Diego R. Suárez Gamboa, auxiliar de laboratorio de Prear Pretensados Argentinos SA, recibió el mejor promedio y una beca con todos los gastos pagos para asistir al Segundo Nivel del Curso para Laboratoristas, desarrollado en el Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT), de



Almuerzo, luego del Curso desarrollado en Mendoza

la Ciudad de La Plata. La segunda mejor evaluación correspondió al laboratorista Cristian Balastegui,

de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) de Mendoza, quien también fue becado. »



Encontranos en
www.ayamix.com.ar



RUTA 11 KM. 1006 - Resistencia, Chaco - Argentina

TEL 0362 4464028 - 4464257

e-mail: info@ayamix.com.ar



S, M Y XL

EL TAMAÑO A VECES IMPORTA

Contamos con una flota compuesta por 13 camiones de diferentes volúmenes y dimensiones, para poder brindar, día a día, UN MEJOR SERVICIO.

4232-1616

www.casaarmando.com



ARMANDO

EQUIPAMIENTO + ARQUITECTURA + CONSTRUCCION

CASA CENTRAL

Castex 1230 (1842) Canning

CENTRO DE DISTRIBUCION

Ruta 58, Km 10,5 Canning

MINI MIXER

Cumple con todas las normas y exigencias para poder transferir en todos los countries.



2 EJES



3 EJES



PLANTA MODELO

Atención al cliente: 0800-333-6734

administracion@casaarmando.com

Jornadas, Cursos y Conferencias



El laboratorista Rubén Darío Torres, de Surmix SRL, recibió la mejor nota del Curso N° 20 del Nivel I, dictado en el INTI



El arquitecto Nicolás Stapff, de la firma Concrexur SA, de la República Oriental del Uruguay, fue becado para cursar el Nivel II, en el curso N° 22 del Nivel I



El contador público nacional Roberto Daniels recibió la segunda beca para el Curso Nivel II, en el curso N° 22 del Nivel I

Nivel I

Del 22 al 27 de abril, en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de la localidad de San Martín, Provincia de Buenos Aires, se dictó el 20° Curso para Laboratoristas de Tecnología del Hormigón, con una carga horaria de 35 horas. El laboratorista Rubén Darío Torres, de Surmix SRL, recibió la mejor nota y fue premiado con la realización del Curso Nivel II con hotel pago y la exención del pago del arancel de inscripción. Por su parte, el laboratorista Nicolás Horacio Cáceres, de Holcim Argentina SA, y el técnico Ignacio Javier Dulio, de Prear Pretensados Argentinos SA, recibieron la segunda beca, que también los eximió del pago del arancel del curso antes mencionado.

Durante el segundo semestre del año, el curso se dictó del 16 al 20 de septiembre.

En ambos casos, una vez finalizado, la Asociación Argentina de Hormigón Elaborado (AAHE) invitó a profesores, alumnos y colaboradores a realizar una visita a una planta hormigonera y a recorrer el Centro Técnico de la empresa Loma Negra.



Los becados del Curso dictado en el Imeris, Diego R. Suárez Gamboa (a la izquierda) y Cristian Balastegui (a la derecha), junto con el magíster ingeniero Maximiliano Segerer y Pedro Chuet-Missé, presidente de la AAHE



El magíster ingeniero Maximiliano Segerer junto con los alumnos del Curso dictado en el Imeris

Los dos alumnos con las mejores notas, que fueron becados para cursar el Nivel II, resultaron ser el arquitecto Nicolás Stapff, de la firma Concrexur SA, de la República Oriental del Uruguay, y el contador público nacional Roberto Daniels. Por último, los participantes disfrutaron de un almuerzo criollo, en el que se entregaron los diplomas de aprobación.

Nivel II

Del 15 al 17 de mayo, en convenio con el Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica (LEMIT) de la Ciudad de la Plata, Provincia de Buenos Aires, se desarrolló el 12° Curso sobre Diseño de Mezclas de Hormigón y Uso de Aditivos, con una carga horaria de 21 horas. Una vez finalizado, los participantes disfrutaron de un *lunch* en el salón de la biblioteca del LEMIT, en el que se entregaron los diplomas de aprobación.

Durante el segundo semestre del año, el curso se llevó a cabo del 23 al 25 de octubre.

Nivel III

Del 28 al 30 de agosto se dictó el 7° Curso sobre Aditivos, Adicionales Minerales, Transporte y Hormigonado en Tiempo Frío y Caluroso, en el LEMIT.

Destinado a aquellos alumnos que completaron el Nivel II del Curso sobre Diseño de Mezclas de Hormigón y Uso de Aditivos, se organizó en forma intensiva, con una carga horaria de 21 horas.

Éste culminó con un servicio de *lunch* en la biblioteca del LEMIT, donde se realizó la entrega de diplomas a los alumnos.

La AAHEE, por su lado, les obsequió a los alumnos un portafolio con

revistas *Hormigonar* y un Manual de Uso del Hormigón Elaborado, mientras que las empresas Prokrete Argentina SA, Sika Argentina SA y W.R. Grace Argentina SA obsequiaron material de consulta de sus respectivos productos.

El 8° Curso se realizó del 27 al 29 de noviembre, para dar fin a las capacitaciones de 2013. En este caso, el obsequio de la AAHEE para los alumnos consistió en una calculadora con puertos USB, manteniéndose igual el resto de los regalos. ¶



➤ El licenciado Carlos Justiniano, coordinador de Cursos y Jornadas, junto a los ingenieros Alejandra Benítez y Matías Polzineti, docentes de los Cursos y Jornadas y a los participantes del Curso N° 20 del Nivel II, dictado en el INTI



➤ En el centro, la ingeniera Graciela Giaccio, profesora del 7° Curso Nivel III; a su izquierda, el profesor doctor ingeniero Raúl Zerbino; detrás, el ingeniero Luis P. Traversa, director del LEMIT

Jornadas, Cursos y Conferencias

CURSOS LABORATORISTAS DE HORMIGÓN ELABORADO

AAHE – Primer Semestre Año 2014

INTI		LEMIT					
NIVEL I		NIVEL II		NIVEL III			
MAYO DEL 05 AL 09		JUNIO DEL 04 AL 06		JULIO DEL 02 AL 04			
23º Curso para laboratoristas de Tecnología del hormigón		14º Curso sobre diseño de mezclas de hormigón y uso de aditivos		9º Curso sobre aditivos, adiciones minerales, transporte y hormigonado en tiempo frío y caluroso			
ARANCELES		ARANCELES		ARANCELES			
Empresas asociadas \$2.324 Empresas no asociadas \$2.765 (ambos aranceles incluyen almuerzo durante 5 días)		Empresas asociadas: \$2.125 Empresas no asociadas: \$2.500		Empresas asociadas: \$1.125 Empresas no asociadas: \$2.500			
2 becas para cursar el Nivel II: 1º mejor nota: no paga arancel del curso e incluye tarifa hotel sin cargo 2º mejor nota: No paga arancel curso		Estos aranceles no incluyen el almuerzo		Sin becas para el Nivel III		No tiene becas	
LUGAR: INTI		LUGAR: LEMIT					
Av. Gral. Paz 5445, San Martín, Provincia de Buenos Aires		Av. 52 entre las calles 121 y 122, La Plata, Provincia de Buenos Aires, Dpto. Construcciones					
HORARIO		HORARIO					
De 9 a 12:30hs y de 13:30 a 17 hs Carga horaria: 35 hs		De 8:30 a 12:30 y de 14:30 a 17 hs Carga horaria: 21 hs					
Informes e inscripciones: cursos@hormigonelaborado.com Programas y más información en www.hormigonelaborado.com							



CAUDALIMETROS LANZA IMPULSOS

para plantas elaboradoras de hormigón

maddalena

Diámetros 1¼", 1½", 2" y 3"

Reparación y Contraste en Laboratorios Propios

También disponemos de:
Caudalímetros para Mixers
Carta 0-500 litros
Diámetros: 1¼" - 1½"



exion

Importa y Distribuye EXION SRL Av. 44 n° 1140 - 1°B (1900) La Plata - Bs.As.
Tel.(0221)471-0324 - Fax.(0221)484-6905 www.exion.com.ar - mail: info@exion.com.ar



"SU PROYECTO, NUESTRO COMPROMISO"

- ▶ HORMIGON ELABORADO
- ▶ ALQUILER MAQUINAS VIALES
- ▶ MOVIMIENTOS DE SUELO
- ▶ VENTA DE ARIDOS



Oficina Central

Intendente Carro 1081 - (8300) Neuquén - Argentina

Tel: (0299) 448-1888 // (0299) 443-4696

Rincón de los Sauces // Celular: (0299) 154-156933

Añelo y Cinco Saltos // Celular: (0299) 154-093-393

e-mail: tconfluencia@speedy.com.ar // www.servicioconfluencia.com.ar



"NUESTRA RAZON DE SER... CALIDAD Y SERVICIO"



PLANTAS EN MARCOS JUAREZ (RUTA NAC. 9) Y CORRAL DE BUSTOS (RUTA PROV. 11) - PROV. CORDOBA

ADMINISTRACION Y VENTAS: 9 de Julio 1090 - Marcos Juárez (2580) Prov. de Córdoba

Tel: 03472 425011 - 15624718 / contimix@contigiani.com / www.contigiani.com

Carpas de concreto

Se trata de un lienzo flexible y ligero que, al mojarse con agua, se convierte en un material sólido.



Características

- › **Rapidez:** una CCS de 25 m² puede implementarse por dos personas en menos de una hora y estará lista para usar en sólo 24 horas.
- › **Protección:** la estructura de resistencia a la compresión de la CCS ha sido modelada para cubrirse con arena o tierra (berma) y proporcionar protección contra las armas de fuego ligeras y fragmentos en la cubierta.
- › **Aislamiento:** las CCS de concreto tienen buenas propiedades térmicas. Cuando se entierran, proporcionan excelente aislamiento y una masa térmica muy grande.
- › **Durabilidad:** las CCS son mucho más duraderas para acampar, con una vida útil de más de 10 años.
- › **Estéril:** el plástico interno sellado de una CCS significa que puede ser entregado estéril.
- › **Resistencia al fuego:** el lienzo de concreto es seguro contra el fuego, no contribuye a la propagación de las llamas en su superficie, tiene un bajo nivel de desarrollo del humo y mínima emisión de gases peligrosos. La CCS ha logrado clasificación Euroclase B-s1, do. Cada refugio está forrado con un refuerzo de polietileno interno de fibra

La tienda de lona de concreto fue creada y desarrollada originalmente para uso militar; también para eventos de desastres naturales donde los refugios resistentes necesitan reconstruirse rápidamente.

Es una carpa inflable, realizada con un material único y altamente funcional: se trata de un lienzo flexible y ligero, que se endurece al añadirle agua. En condiciones de prueba, el refugio puede ser construido por dos personas sin ningún entrenamiento en menos de una hora. Una vez que el concreto se endurece, la instalación está lista para ser utilizada en 24 horas.

El refugio se entrega plano y embalado en sacos herméticos e impermeables y libres de deteriorarse. Una vez activado el ventilador eléctrico, es capaz de inflar la estructura plástica hasta que la tienda esté totalmente inflada. Simplemente se puede abrir

la manguera del agua que está abajo del exterior para convertir la tela de lona en un material sólido.

La carpa de concreto CCS tiene dos ventajas importantes sobre carpas convencionales:

- › **Operativa:** la CCS permite una estructura endurecida desde el primer día de operación. Proporciona un mejor medio ambiente, aumentando seguridad y capacidad médica.
- › **Financiera:** la CCS tiene una vida de diseño de más de 10 años, mientras que las tiendas se desgastan rápidamente y luego deben ser reemplazadas. La CCS es una solución de ahorro de esfuerzo y costo durante la vida en operaciones de mediano y largo plazo.

resistente de grado al fuego B1 (DIN 4102-01 0598).

- › **Protección:** la CCS puede equiparse con una unidad de inflado combinada de aire forzado y módulo de descontaminación para proporcionar protección QBN de espectro completo.
- › **Seguridad:** el cascarón duro y las puertas bloqueables de una CCS proporcionan un nivel de seguridad que no es posible

con estructura de piel blanda, en la protección de almacenes, equipos y personal.

Las CCS proporcionan todas las ventajas de una estructura permanente sin el costo asociado y los retrasos. ¶

Agradecimiento: Asociación Mexicana de la Industria del Concreto Premezclado (Amic)





SANTA FE MATERIALES S.A.
SOLUCIONES PARA CONSTRUIR.

- SALÓN DE EXPOSICIÓN
- GRANDES OBRAS
- HORMIGÓN ELABORADO




RedAcindar
Minubot



**GARANTÍA
DE CALIDAD
Y CANTIDAD**

Casa Central:
Av. Blas Parera 7730

0342 4884945

www.santafemateriales.com.ar

Asesoramiento técnico

Laboratorio propio

Servicio de bombeo

Servicio con planta en obra

Dosificaciones especiales





TRANSIR
HORMIGÓN ELABORADO

TRANSIR S.R.L.

Acceso a Parque Industrial y C° Costa Brava (2800) Zárate, Bs.As.

Tel-fax: 03487-430022 / 435438. administracion@transir.com.ar

Lanzamiento del cemento CP50-Evolución

Una respuesta sustentable para la industria del hormigón.



▲ Planta elaboradora de cemento

En la edición anterior de esta revista, se publicó un artículo referido al uso de adiciones minerales, cómo medir su eficiencia y se planteó la forma en la que resulta sostenible su utilización. Coincidentemente con este punto de vista, Loma Negra ha lanzado al mercado un producto especialmente diseñado para atender las necesidades de la industria del hormigón elaborado, llamado CPC50-Evolución. Aquí, sus cualidades y aplicaciones.

Luego de analizar en el Centro Técnico Loma Negra las alternativas que permitieran minimizar la huella de carbono, se

diseñó un cemento buscando optimizar el rendimiento en el hormigón y compatibilizarlo con el efecto en el medio ambiente.

El diseño tuvo en cuenta no sólo el porcentaje de adiciones a incorporar, sino que también buscó el objetivo final de minimizar el contenido unitario de material cementicio por m^3 de hormigón. Para ello vale la pena resumir en dos gráficos cómo fue seleccionado y diseñado este nuevo producto, buscando el foco en ambas condiciones.

En la Figura 1 se puede observar el comportamiento de todos los cementos

disponibles en el mercado granel del área metropolitana de Buenos Aires respecto de su eficiencia ecológica. Esto implicó determinar, para cada nivel de resistencia a la compresión, cuántos kg de CO_2 se emiten por m^3 de hormigón y por MPa de resistencia a la atmósfera cada cemento evaluado, considerando tanto el *clinker* de cemento pòrtland como las adiciones incorporadas. Como puede verse en el gráfico, el diseño del cemento CPC50-Evolución se realizó conceptualmente para maximizar adiciones y resistencia en forma conjunta, trabajando sobre las características

físicas, químicas y mecánicas del cemento de base.

En la Figura 2 se puede observar claramente que el cemento CPC50-Evolución muestra los menores valores de CUC (contenido unitario de cemento) cuando se lo compara con los otros cementos del mercado granel. Este valor, denominado Eficiencia del Material Cementicio (EMC) o *Binder Intensity* (BI), debería tender siempre al menor valor posible para un nivel de resistencia especificado. Asumiendo un hormigón de 30 MPa de resistencia media a la compresión, los valores EMC mencionados en algunas publicaciones para estos niveles de resistencia están en torno a los 8 kg/m³/MPa, que es el valor buscado en el diseño del nuevo producto.

Eficiencia + durabilidad = sostenibilidad

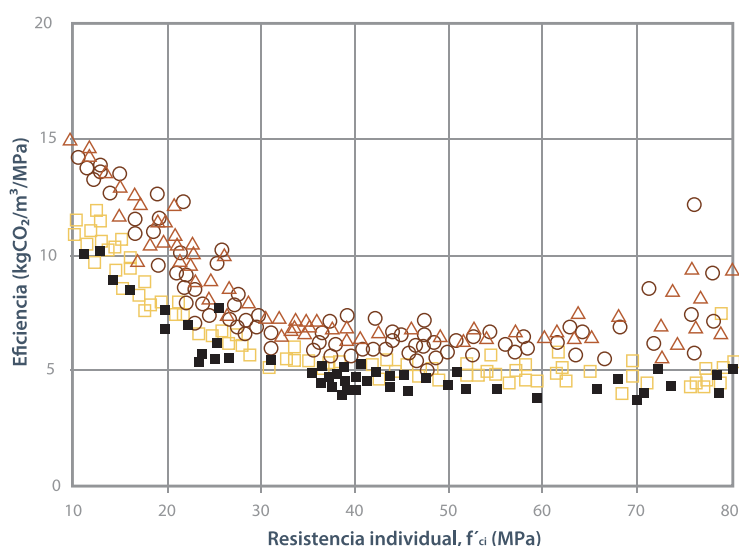
Es importante mencionar que, con la optimización del CUC (contenido unitario de cemento) en el hormigón y, sobre todo, del volumen de pasta cementicia, se obtiene –además de eficiencia ecológica, económica y sostenibilidad– una mayor estabilidad dimensional del hormigón, lo que tiende a repercutir en menor susceptibilidad a la fisuración y, si las condiciones de protección y curado resultan adecuadas, se obtendrán estructuras de bajo mantenimiento y mayor vida útil que también tienen un gran impacto sobre la sostenibilidad de las soluciones estructurales.

Nuevo Reglamento CIRSOC 201-2005: ¿aporta a la sostenibilidad?

Otro aspecto a considerar por la industria del hormigón elaborado y que, sin dudas, aporta su “grano de arena” desde el punto de vista de buscar la mayor eficiencia. Uno de los

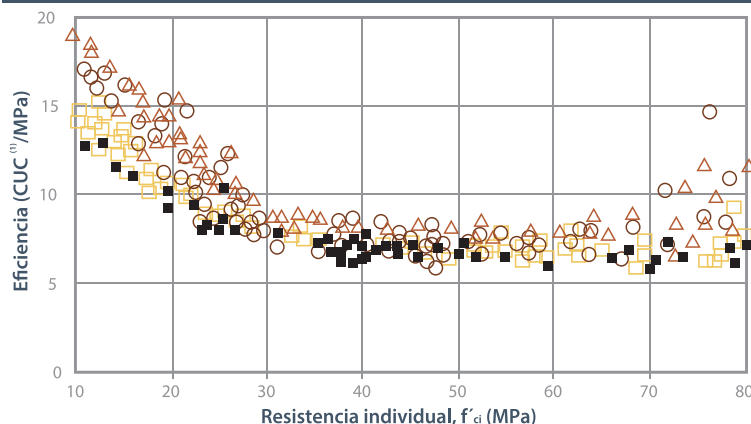
Eficiencia ecológica de los cementos de uso habitual en la industria del hormigón elaborado del área metropolitana. Los valores en negro corresponden al comportamiento mostrado por el CPC50-Evolución en ensayos de laboratorio y pruebas de campo

F.1



Eficiencia técnica o “rendimiento” de los cementos de uso habitual en la industria del hormigón elaborado del área metropolitana. Los valores en negro corresponden al comportamiento mostrado por el CPC50-Evolución en ensayos de laboratorio y pruebas de campo

F.2



Novedades

elementos que pueden ser aprovechados en este aspecto es que las empresas proveedoras de hormigón elaborado trabajen bajo el modo de control 1 establecido en el nuevo Reglamento CIRSOC 201-2005 ya que, a través de su implementación, resultan un proveedor más confiable, por lo que se exigen diferentes límites de aceptación respecto del modo de control 2 (ver cuadro).

Esta diferencia en los valores de resistencia (individual y media móvil de 3 valores consecutivos), sumada al hecho de que un proveedor de hormigón que trabaja con un sistema de calidad tienda a tener un proceso más confiable y, consecuentemente, menor dispersión en los resultados, hace que trabajar bajo el modo 1 suponga un menor CUC (contenido unitario de cemento) para un mismo hormigón, por lo cual se obtiene una mayor eficiencia ecológica, cuyo impacto –calculamos– podrá rondar en un ahorro no menor a 15.000 Tn de CO₂ por millón de m³ de hormigón producido.

Consideraciones finales

A nuestro modo de ver, en general –y en particular en este caso del CPC50-Evolución– el uso más eficiente de

APLICACIÓN DEL NUEVO CIRSOC 201-2005

Modo 1:

a) Valor individual de resistencia

$$f_{ci} \geq f_c - 3,5 \text{ MPa}$$

b) Media móvil de 3 valores consecutivos

$$f_{cm3} \geq f_c$$

Modo 2:

a) Valor individual de resistencia

$$f_{ci} \geq f_c$$

b) Media móvil de 3 valores consecutivos

$$f_{cm3} \geq f_c + 5 \text{ MPa}$$



adiciones minerales es a través del cemento. Sin embargo, sólo su uso eficiente a través de un productor de hormigón es el que asegura el mejor resultado

técnico, económico y ambiental, o sea, la eficiencia y sostenibilidad del hormigón como el principal material de construcción en el mundo. «

FIBRAMIL

MICROFIL

FIBRAS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

NUESTRAS FIBRAS son el resultado de la combinación de nuestra larga experiencia y tecnología de avanzada; característica que hace a nuestra identidad.



Acceso Oeste - Km. 50 - Gral. Rodríguez - Bs. As.
Tel./Fax: 054 0237 4850508 | Ventas: 011 15 6760 8498
info@milfa.com.ar | www.milfa.com.ar





ARGENTINA  **LIUGONG**

¡ESTAMOS MÁS FIRMES QUE NUNCA!

***Hacemos mejores caminos
Juntos***



100% Repuestos
Garantizados

DISTRIBUCIÓN, REPUESTOS Y SERVICIOS EN TODO EL PAÍS / ZONAS DISPONIBLES PARA DISTRIBUIDORES

FINANCIACIÓN: ANTICIPO + 12, 24 Y 36 CUOTAS FIJAS Y EN PESOS

Av. 44 n° 4680 (1901) L. Olmos - La Plata - Buenos Aires - Argentina Tel/Fax: (0221) 4961444 / zmg@zmg-argentina.com.ar



WWW.ZMG-ARGENTINA.COM.AR





Eficiencia energética en viviendas



▲ Ejemplo de vivienda con paneles prefabricados de hormigón con aislamiento térmica incorporada

POR JUAN PASTORMERLO Y EDGARDO SOUZA

*Instituto del Cemento Portland Argentino
Departamento de Tecnología del Hormigón
División Vivienda*

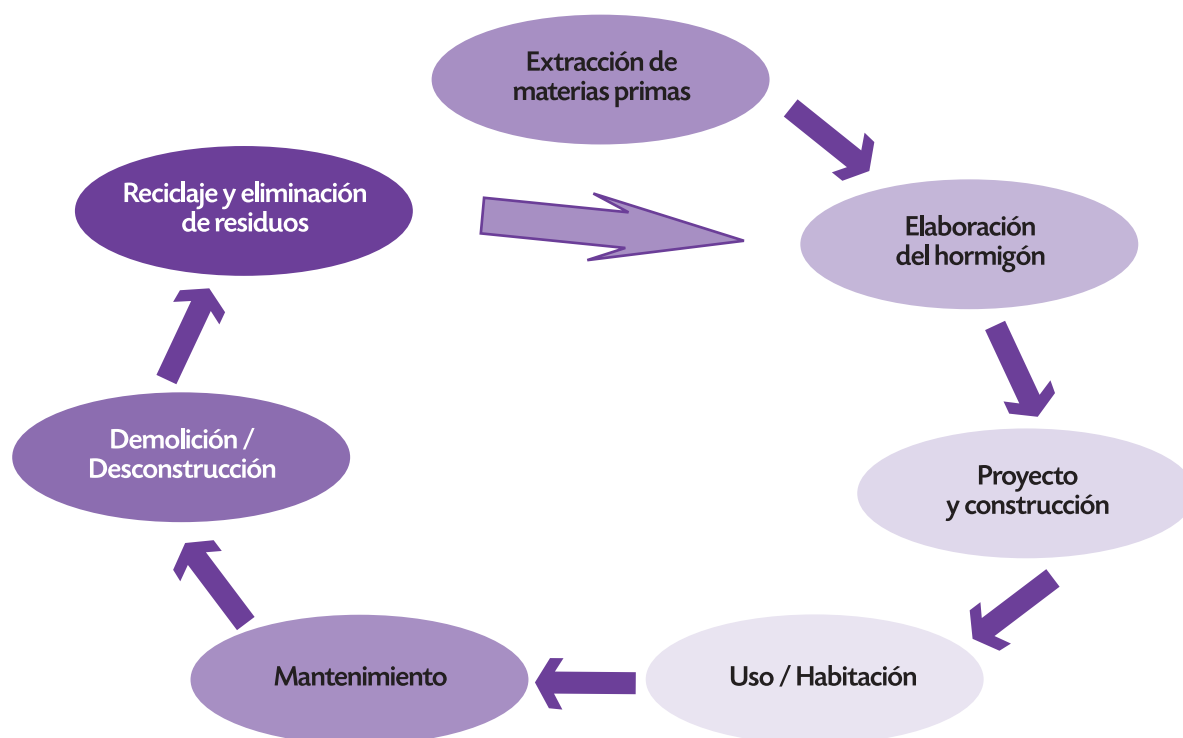
Introducción

Cuando se considera la eficiencia energética de un proceso, se debe analizar el Ciclo de Vida completo,

evaluando el consumo de energía insumido en cada una de las etapas que lo componen. Ello permite decidir con un criterio sostenible qué tipo de materiales y técnicas constructivas se eligen para minimizar esos consumos. En este sentido, el hormigón presenta beneficios ambientales que lo posicionan como ventajoso para la construcción sostenible.

Las fases principales en las que se debe prestar especial atención a la hora de planificar un proyecto aplicando un criterio sostenible son las siguientes:

Esquema del Ciclo de vida de una edificación



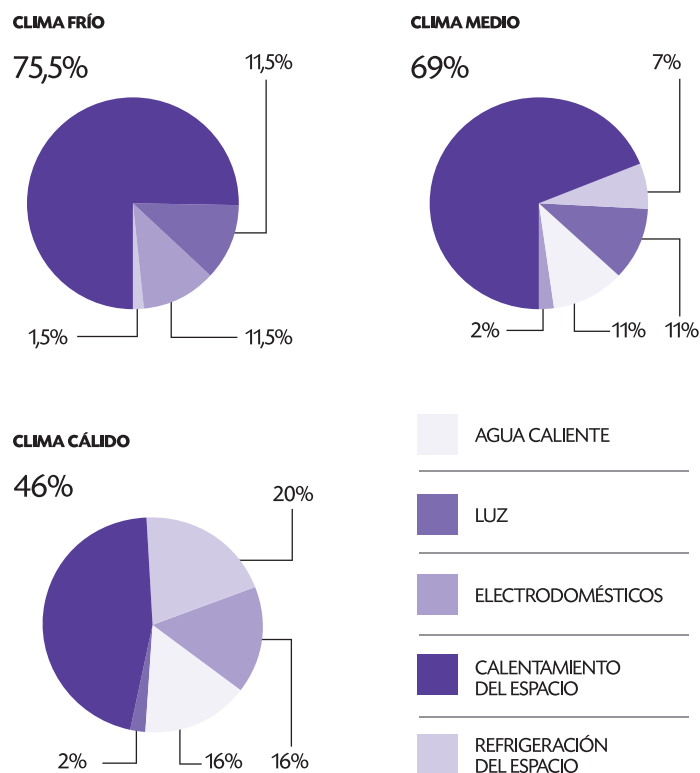
Existen dos aspectos importantes referidos a la energía asociada a un edificio: la inicial y la utilizada durante la vida en servicio. Para el hormigón, la energía inicial incluye la requerida para la fabricación del cemento, la extracción de agregados, la elaboración del hormigón, el transporte, la colocación, la terminación y el curado. Durante la vida en servicio, se contempla la energía necesaria para el mantenimiento, la operación, la reparación, la restauración o el reemplazo de materiales. Dado que el hormigón es durable, requiere muy escaso mantenimiento a lo largo del tiempo, dando como resultado que la energía necesaria para tal fin es mínima.

El análisis detallado de cada una de las fases brinda un marco valioso para identificar el impacto ambiental, al igual que las oportunidades de mejora en el ámbito socioeconómico, especialmente en la fase de Uso/Habitación. Diversos estudios muestran que la energía utilizada en calefacción, iluminación y refrigeración de los edificios representa aproximadamente el 90% de la consumida en todo su Ciclo de Vida, es decir que la insumida en las demás fases, incluyendo la producción de materiales y la construcción, es del orden del 10% de la total.



El hormigón empleado para resolver la estructura y la estética de la fachada, permitiendo un ingreso controlado de luz solar.

F.1 Consumo de energía en una vivienda tipo para distintos climas



Fuente: Manual de aislación térmica - ISOVER®

Esto convierte la etapa de Uso/Habitación de las viviendas en aquella en la que se producen los mayores niveles de emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), principalmente en forma de dióxido de carbono (CO_2), provenientes del funcionamiento de artefactos y equipos para acondicionar térmicamente los ambientes. Por ello, resulta esencial reducir el consumo de energía mediante diseños adecuados y conductas responsables enmarcadas dentro del concepto de construcción sostenible.

Un cuidadoso diseño de las aislaciones que brinda la envolvente (muros, carpinterías y techos) que separa el ambiente interior de un edificio de las condiciones ambientales exteriores constituye un aspecto fundamental para hacer una construcción eficiente bajo este enfoque.

A modo de ejemplo, se presentan en la Figura 1 los gráficos que muestran el consumo de energía en un edificio residencial tipo, discriminado según usos y climas.

Marco teórico

Para construir edificios confortables y eficientes en términos de energía, se deben tener en cuenta todos los flujos de calor,

como así también los factores y parámetros que pueden intervenir en el balance energético.

Los principios básicos del flujo de energía que se manifiestan a través de la envolvente de un edificio se muestran en la Figura 2. Es muy importante entender cómo éstos interactúan dentro del ambiente para crear el clima que se experimenta en su interior. El estudio, control y manejo eficiente de estos flujos permite reducir sensiblemente el consumo energético.

La energía calorífica es transmitida por conducción, convección y/o radiación.

La conducción se desarrolla a través de los materiales sólidos que forman la envolvente del edificio.

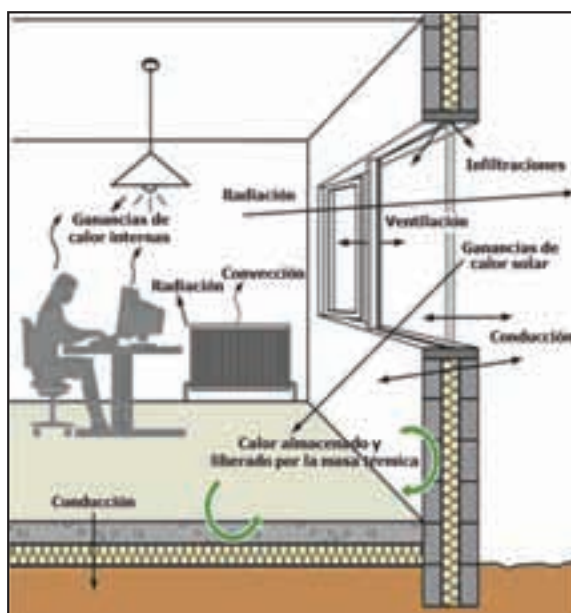
La convección se produce a través de los fluidos; en este caso el aire, que al calentarse se mueve en forma ascendente.

La radiación se transmite a través de la emisión de ondas electromagnéticas por efecto de un gradiente de temperaturas, desde un cuerpo hacia el entorno.

La dirección y magnitud de los flujos de calor pueden variar durante el día, a lo largo del año y también en función de la zona. Además, la presencia de personas y artefactos tiene un efecto muy marcado debido a la energía que emiten. Analizando estas variables, prácticamente hay dos objetivos importantes en cuanto al desempeño energético en edificios:

1. Minimizar la cantidad de energía que consumen.
2. Asegurar que mantengan una temperatura interior confortable para sus ocupantes, sin pérdidas ni ganancias no deseadas de calor.

F.2 Esquema de los flujos de energía



Adaptado de "Concrete for energy efficient buildings- The benefits of thermal mass", European Concrete Platform

»

**Hormigoneras de variada capacidad,
fabricadas en Argentina para cada necesidad.**

HELIX 
Equipos que mueven la tierra y construyen

**Nuevo
Equipo**



**CABINA DE OPERACIÓN FRONTAL
PARA ÓPTIMA VISIBILIDAD, PRECISIÓN
Y SEGURIDAD EN SUS TAREAS.**

**GARANTÍA DE SERVICIO
Y REPUESTOS
EN TODO EL PAÍS**



Hormigonera Autopropulsada Autocargable
Modelo: H.A.A. Tipo: 30.000
Capacidad: 500 lts.



Hormigonera Autopropulsada
Modelo: H.500 Tipo: 17.000
Capacidad: 500 lts.



Dumper Multifuncional
Modelo: D.R.M. Tipo: 17.000

HELIX

Gral. Pirán 1635 (1770) Aldo Bonzi - Bs. As. - Argentina
Tel./Fax: (0054 11) 4442-9920 - 4462-4139
www.helixequipos.com.ar / helix@speedy.com.ar

Desde
1980
INDUSTRIA
ARGENTINA



**CANTERA
PIATTI SA**

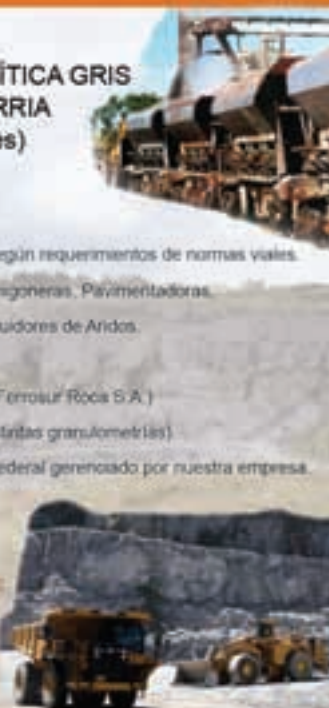
Industria y Comercio de la piedra.

**PIEDRA PARTIDA GRANÍTICA GRIS
DE LA ZONA DE OLAVARRIA
(Provincia de Buenos Aires)**

- ☒ Todas las Granulometrías.
- ☒ Arenas y Granzas especiales según requerimientos de normas viales.
- ☒ Atención de Obras Viales, Hormigoneras, Pavimentadoras.
- ☒ Corralón de materiales y Distribuidores de Aridos.
- ☒ Stock permanente.
- ☒ Carga sobre Camión ó Vagón (Ferrocaril Roca S.A.)
- ☒ Planta de lavado de arenas (distintas granulometrías).
- ☒ Dársilo Ferroviario en Capital Federal gerenciado por nuestra empresa.
- ☒ Amplio horario de Carga
- ☒ Filtro granítico.

CENTRO DE ATENCIÓN AL CLIENTE:

Tel: (011) 4372-6071
Fax: (011) 4375-5000
Lavelli 1430 0° Piso - Buenos Aires
e-mail: canterapiatti@canpiatto.com.ar
ventas@canpiatti.com.ar



**TRANSPORTE DE CEMENTO
A GRANEL**

EL LADRILLERO®
MAYORISTA

Un Buen Servicio



CASA CENTRAL
San Nicolas y Amenábar
Tel/Fax: 0341-4314939
Rosario
elladrillero@arnet.com.ar

www.elladrillero.com

Características térmicas de los materiales y elementos constructivos

El parámetro utilizado para caracterizar un material según su comportamiento térmico es la conductividad (λ), definida como el flujo de calor transmitido a través de un material de espesor unitario, por unidad de superficie y de gradiente de temperatura transversal a la sección. Sus unidades en el sistema tradicional son $kcal/m \cdot h \cdot ^\circ C$ y en el SIMELA (Sistema Métrico Legal Argentino) son $W/m \cdot K$.

Los muros de las viviendas, en general, están formados por capas de distintos materiales, que varían en densidad y espesor. Por lo tanto, para los elementos que componen la envolvente se define la resistencia térmica total (R_t), que es la capacidad de oponerse al paso de calor. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$R_t = R_{si} + e_i/\lambda_i + R_{se} \quad [m^2 \cdot h \cdot ^\circ C/kcal];$$

Siendo:

R_{si} , R_{se} las resistencias superficiales interior y exterior del muro;

e_i el espesor de cada capa de material;

λ_i la conductividad térmica del material de cada capa.

La transmitancia térmica (simbolizada con la letra K en la Argentina y en otros países con la U) se define como la inversa de la resistencia térmica total, utilizada por las normas argentinas para verificar las condiciones higrotérmicas de los elementos según la zona bioambiental; se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\lambda \quad K = 1/R_t \quad [kcal/m^2 \cdot h \cdot ^\circ C].$$

Es oportuno aclarar que las normas vigentes utilizan estos parámetros para analizar el comportamiento higrotérmico de muros y techos, fijando una temperatura interior de confort y una exterior que corresponde a la situación más desfavorable; en consecuencia, se trabaja con flujo de calor estacionario. En la realidad esto no se cumple, pero para la estación más condicionante (invierno) las variaciones no introducen errores significativos.

Pérdidas de calor en viviendas

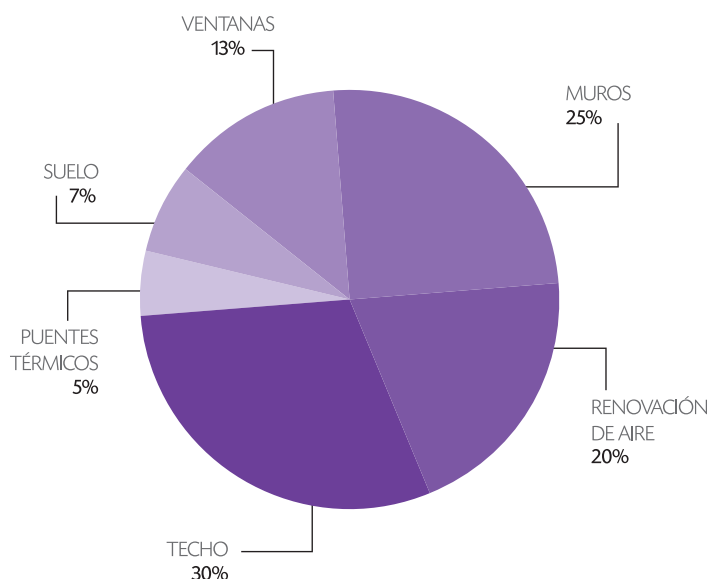
A la hora de considerar el desempeño energético de las viviendas y edificios, además de conocer sus parámetros higrotérmicos (calculados según las normas IRAM de acondicionamiento higrotérmico de edificios), es necesario tener en cuenta el comportamiento de los flujos de aire y calor a través de la envolvente. Se deben considerar los cerramientos opacos como muros, techos y pisos, las aberturas y carpinterías, los puentes térmicos que puedan

generarse por diferencia de los espesores, los materiales o direcciones de los elementos, como así también el tratamiento de las infiltraciones inherentes al sistema constructivo y los materiales utilizados.

En este sentido, cuando se seleccionan los materiales para la construcción de las viviendas, es útil tener presentes las ventajas del hormigón. El empleo de éste como material constituyente de los elementos de la envolvente permite reducir el consumo de energía total en aproximadamente un 25%, gracias a la gran masa térmica que posee. Esta propiedad, manejada convenientemente y combinada con una adecuada aislación, genera un retraso en el pico de temperatura que se experimenta en el interior y además produce una amortiguación en la amplitud térmica. De este modo, se mantiene un ambiente interior más confortable a lo largo del tiempo. Además, las envolventes formadas por materiales de gran masa como el hormigón garantizan edificios herméticos y estancos al paso del agua y del aire, permitiendo reducir las pérdidas por infiltraciones.

Estas pérdidas de calor a través de los elementos pueden ser contabilizadas en función de su transmitancia térmica, valor que será de utilidad a la hora de obtener una clasificación energética del edificio, siguiendo los lineamientos y recomendaciones de la IRAM 11900, Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios.

F.3 Pérdidas estimadas de calor en una vivienda tipo



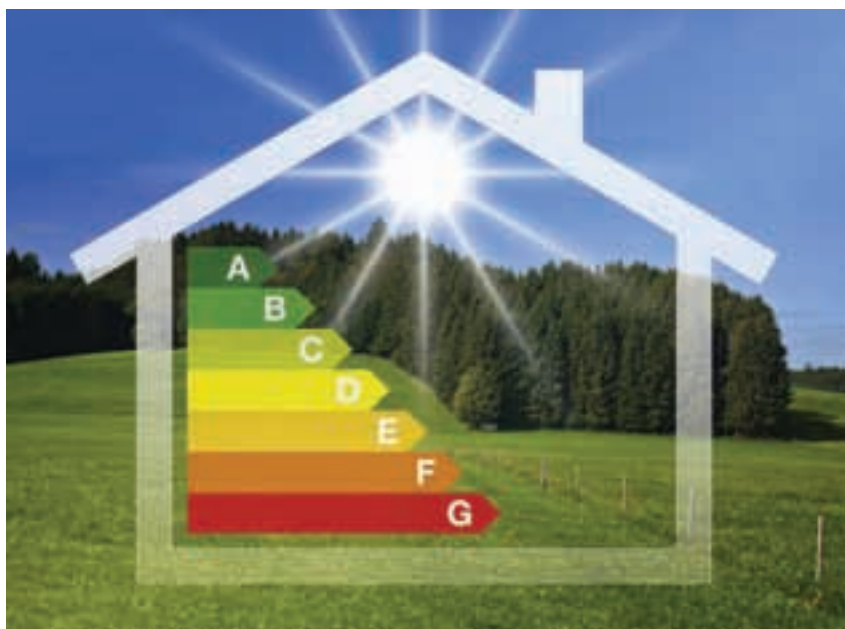
Clasificación según la transmitancia térmica de la envolvente

Normativa

En la Provincia de Buenos Aires, el 29 de julio de 2010 entró en vigencia la Ley 13.059 reglamentada por el Decreto 1030/10, cuyo fin se establece en el artículo 1º de ésta: “Establecer las condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de los edificios, para contribuir a una mejor calidad de vida de la población y a la disminución del impacto ambiental a través del uso racional de la energía”.

La ley citada, que es de aplicación obligatoria, exige el empleo de las normas IRAM referidas al Aislamiento y Acondicionamiento higrotérmico en edificios y ventanas.

Entre las principales normas de estas categorías, pueden mencionarse las siguientes:



NORMAS IRAM DE APLICACIÓN Y CONSULTA

Número	Título	Entrada en vigencia
11507-1	Carpintería de obra. Ventanas y puertas exteriores. Requisitos básicos y clasificación.	2001
11507-4	Carpintería de obra y fachadas integrales livianas. Ventanas exteriores. Requisitos complementarios. Aislación térmica.	2012 En revisión
11601	Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario.	2002
11603	Aislamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina.	2012
11604	Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en calefacción. Coeficiente volumétrico G de pérdidas de calor. Cálculo y valores límites.	2001 En revisión
11605	Acondicionamiento térmico de edificios. Condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos.	1996
11625	Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Verificación del riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial en los paños centrales de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general.	2000
11630	Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Verificación del riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial en puntos singulares de muros exteriores, pisos y techos de edificios en general.	2000
11659-1	Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Vocabulario, definiciones, tablas y datos para determinar la carga térmica de refrigeración.	2004
11659-2	Aislamiento térmico de edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Ahorro de energía en refrigeración. Edificios para viviendas.	2007
11900	Etiqueta de eficiencia energética de calefacción para edificios. Clasificación según la transmitancia térmica de la envolvente.	2010

Fuente: www.iram.org.ar



La última de las normas mencionadas en el cuadro precedente permite clasificar las edificaciones según una categoría similar a la utilizada para los artefactos eléctricos, que va desde la letra A hasta la H. Una vivienda de categoría "A" según la IRAM 11900 será más eficiente en términos energéticos que una de categoría "B". Esta norma establece una metodología simplificada para el cálculo del nivel de eficiencia energética de las envolventes de los edificios susceptibles de ser calefaccionados y las características del etiquetado.

El parámetro base para realizar el cálculo es la transmitancia térmica de los componentes de la envolvente y su respectiva superficie expuesta, obteniéndose un valor promedio (U) y en función de él se clasifica la eficiencia de la vivienda, según el cuadro siguiente:

Clase de eficiencia energética	Condición
A	$U \leq 1^\circ\text{C}$
B	$1^\circ\text{C} < U \leq 1,5^\circ\text{C}$
C	$1,5^\circ\text{C} < U \leq 2^\circ\text{C}$
D	$2^\circ\text{C} < U \leq 2,5^\circ\text{C}$
E	$2,5^\circ\text{C} < U \leq 3^\circ\text{C}$
F	$3^\circ\text{C} < U \leq 3,5^\circ\text{C}$
G	$3,5^\circ\text{C} < U \leq 4^\circ\text{C}$
H	$U \geq 4^\circ\text{C}$

Fuente: IRAM 11900

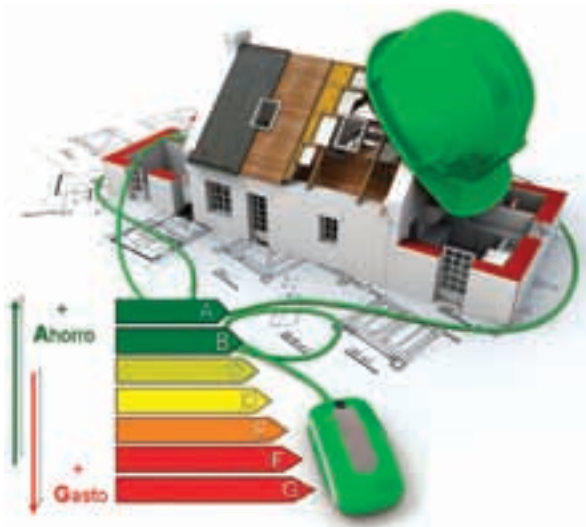
El 13 de diciembre de 2012, la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires sancionó una ley sobre "Normas de acondicionamiento térmico en la construcción de edificios" que sigue lineamientos similares a la referida anteriormente, para ser aplicados en las construcciones nuevas a ejecutarse dentro del ámbito de la Ciudad.

Consideraciones finales

- El movimiento del aire en el interior de los ambientes debe controlarse mediante el manejo de las ventilaciones, las infiltraciones y las fugas. Los edificios deben ser cada vez más herméticos a fin de evitar flujos no deseados.
- El conocimiento y el manejo de conceptos como transmitancia y conductividad térmica son esenciales para el proyecto, diseño y construcción de viviendas con enfoque de eficiencia energética, como así también los mecanismos de flujos de vapor a fin de evitar condensaciones que provoquen patologías en ellas.
- Una manera de reducir la energía demandada en la fase de uso de las viviendas es incorporar principios de diseño que

capitalicen los beneficios de la energía solar, en las áreas de mayor tiempo de ocupación (Diseño Solar Pasivo). Se concreta orientando adecuadamente las aberturas, empleando aleros de manera tal que sean capaces de permitir el ingreso de los rayos solares en los meses más frescos, con una eficiente ventilación en los meses más calurosos, en función de la latitud del lugar.

- Es recomendable la utilización de materiales de construcción que garanticen envolventes estancas al paso de aire y agua, como así también de aquellos que permitan mantener un nivel de confort constante en el interior del ambiente. De esta manera, se mejora el desempeño energético de las unidades, controlando las infiltraciones y pérdidas no deseadas de calorías.
- Un buen proyecto de viviendas debe contemplar entre sus ítems un cuidadoso estudio de la aislación térmica de la envolvente, y de los materiales que la componen, permitiendo obtener edificios de calidad en cuanto a eficiencia energética, satisfaciendo los estándares exigidos por las normas vigentes.
- El hormigón como constituyente de la envolvente permite reducir en aproximadamente 25% el consumo de energía insumido para acondicionar térmicamente los ambientes, gracias a su elevada masa térmica. Ello, sumado a un buen diseño de las aislaciones, amortigua la amplitud térmica interior, generando un hábitat más confortable. «



- Desde el inicio del proyecto, se debe tener en cuenta la eficiencia energética para elegir las soluciones y los materiales más convenientes

Macronita®

LA EVOLUCIÓN DEL HORMIGÓN.



APLICACIONES

- Pisos Industriales
- Caminos
- Losas con Pendiente
- Defensas costeras
- Premoldeados
- Hormigón Proyectado
- Whitetopping
- Piscinas

BENEFICIOS

- Disminuye las fisuras en la contracción plástica
- Inhibe la propagación de micro fisuras
- Químicamente inerte
- Brinda tenacidad al hormigón
- Reduce el tiempo de ejecución
- Reduce el costo general de mano de obra y materiales
- Protección pasiva contra el fuego
- Mejora la adherencia en el hormigón proyectado
- Mejora la Resistencia al Impacto y a la Fatiga
- Elimina la necesidad de uso de hierro de repartición
- Evita el ataque de sulfatos
- Reducción de juntas
- Mayor durabilidad en los ciclos de congelamiento/deshielo



Plásticos de Ingeniería

www.nth.com.ar



BANDAS TRANSPORTADORAS Y ELEVADORAS PARA:

Plantas de hormigón elaborado • Cementeras
 Canteras • Fábricas de ladrillos cerámicos • Areneras
 Viales • Plantas de asfalto • Siderurgia • Minería
 Bandas transportadoras para fresadoras de Pavimento
 Cintas pesadas y livianas, goma y pvc, lisas y chevronadas
 Rodillos y estaciones • rolos motrices • reenvíos • tensores
 Guarderas, encausadores, faldones, goma caramelo

SERVICIO DE MONTAJE Y VULCANIZADO EN PLANTA

Robertson 540 (1842)
 Monte Grande (Bs.As)
 Tel/fax: 4281-1661/4284-1937
 (15) 4979-2003- (15) 4969-8370
 E-mail: corpom@ciudad.com.ar

GALASUR S.A.

canteras de granito



canteras unidas de sierra chica

Piedra partida granítica y arenas de trituración

Pedregullo

Granzas

Balasto ferroviario

Piedra para gaviones y escolleras

Ciudad de la Paz 3332 | 1429 | Capital Federal
 Tel.: (54-11) 4703 5559 | galasur@canterasunidas.com.ar

Entrevista al ingeniero Humberto Bálzamo

“De mi padre heredé la pasión por transmitir conocimiento”

Para él, la ingeniería es una forma de vida. La enseñanza, una pasión. “La satisfacción de ver plasmado el resultado es lo que genera felicidad dentro de uno”, asegura este ingeniero civil que es, además, docente y desarrolla actividades como asesor técnico en varias empresas constructoras.



➤ Ingeniero Humberto Bálzamo

Sea de un lado o del otro del pupitre, se siente cómodo, a gusto. Indudablemente, es su lugar. Donde aprende, enseña y deja el terreno preparado para las próximas generaciones.

Terminó sus estudios secundarios en el Nacional de Buenos Aires y, aún cursando el sexto año en ese colegio, realizó el curso de ingreso de la Facultad de Ingeniería. En 2001, se recibió de ingeniero civil, presentando una tesis sobre “Cubiertas laminares de matriz cementicia reforzadas con fibras sintéticas”. Ya en ese tiempo –más precisamente, en 1996–, comenzó a trabajar en el Laboratorio de Hormigoneros, a cargo del ingeniero Luis Fernández Luco, gracias a una beca que obtuvo del Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA). Y allí nomás, comenzó una activa y comprometida carrera profesional que trasciende las fronteras de las aulas, donde ejerce como docente.

“Creo que la ingeniería es una forma de vida. El ingeniero civil aplica su conocimiento a la vida cotidiana, tratando de resolver los problemas y situaciones a los que cualquier ser humano se enfrenta cada día”, así define la profesión Humberto Bálzamo, nuestro entrevistado, en esta edición, que desarrolla sus actividades como asesor técnico en Tecnología del Hormigón para Cimhre »

Manguerotes de distribución y de bombeo "ABR SHANNON/80/HD".

Presión de Trabajo: 80 bar, con 4 mallas de acero de refuerzo.

Terminales VICTAULIC FULL FLOW, cementados.

Son utilizados como equipo original
por SCHWING, PUTZMEISTER y CIFA

Mangueras para hormigón proyectado (Shotcrete).



Accesorios



Productos y Servicios Industriales

Sellado y Conducción de Fluidos

México 3325 / (1603) Villa Martelli / Bs.As. - Argentina
Tel./Fax: (5411) 4730-3969 / (5411) 4760 8237
E-mail: infopsi@ciudad.com.ar

EL BALANCERO S.R.L.



Servicios de calibración, reparación y mantenimiento de plantas elaboradoras de hormigón, comprendiendo todos sus instrumentos:

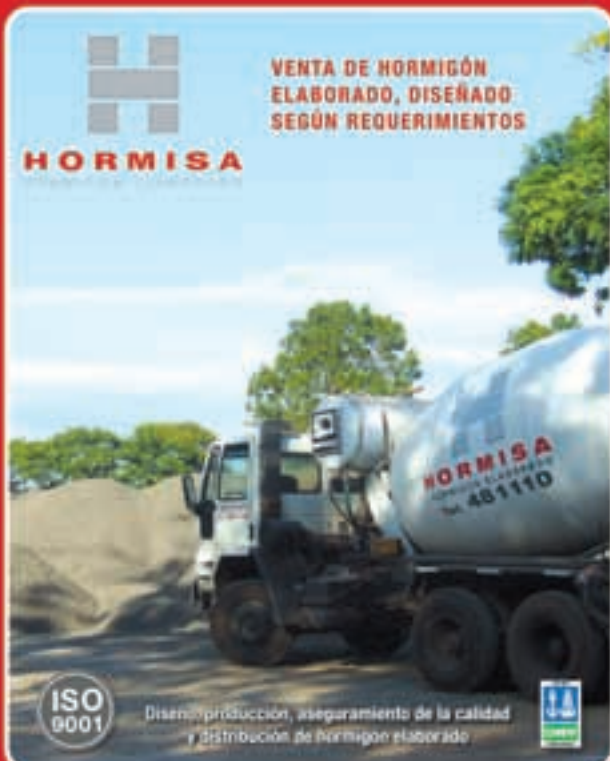
- Balanzas para pesar cemento, áridos, aditivos y caudalímetros.
- Calibración para cumplimentar normas ISO 9000.
- Emisión de informes de Calibración.
- Básculas industriales.
- Servicios de calibración, reparación y mantenimiento de básculas para pesar camiones.

Poseemos certificación ISO 9001:2008, somos una empresa autorizada por el INTI para los rubros reparación y fabricación, formamos parte de la red de Laboratorios SAC

Av. Belgrano 2555 (1870) | Avellaneda | Buenos Aires
Tel: (011) 4203 5245 | Fax: (011) 4204 3357
E-mail: elbalancero@elbalancero.com.ar
www.elbalancero.com



**VENTA DE HORMIGÓN
ELABORADO, DISEÑADO
SEGÚN REQUERIMIENTOS**



Diseño, producción, aseguramiento de la calidad
y distribución de hormigón elaborado



Ruta 12 km 9 | (3300) | Posadas - Misiones
Teléfono: (0376) * 4481110 / (0376) * 4480033

SRL y distintas empresas constructoras, además de ser jefe del Laboratorio de Hormigones y Profesor Adjunto en la Facultad de Ingeniería (UBA), y miembro de la Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón (AATH).

¿Por qué decidió ser ingeniero?

Mi papá fue ingeniero civil, profesor en la Universidad de Buenos Aires, en la Nacional de La Plata y en la Tecnológica Nacional, durante varias décadas. Creo que de él heredé la pasión por transmitir el conocimiento.

Por otro lado, concuerdo con la definición que dice que la ingeniería “es el conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas a la creación, perfeccionamiento e implementación de estructuras (tanto físicas como teóricas) para la resolución de problemas que afectan la actividad cotidiana de la sociedad”. Me gusta ser la persona que pone en práctica esa definición.

¿Qué significa la ingeniería en su vida?

Creo que la ingeniería es una forma de vida. El ingeniero civil aplica su conocimiento (física, química, matemática) a la vida cotidiana, tratando de resolver los problemas y situaciones a los que cualquier ser humano se enfrenta cada día.

¿Cuándo y por qué decidió involucrarse en el mundo hormigonero?

Hacia fines de 1995 el Instituto del Cemento Portland Argentino montó su laboratorio en el predio de la sede Las Heras de la FIUBA y designó al entonces ingeniero Luis Fernández Luco como jefe de Laboratorio. El día que inauguraban el Laboratorio lo encontramos en las escalinatas de la Facultad junto con mi amigo y actual colega, el ingeniero Mariano Ameijeiras, y nos invitó a presentarnos para las becas que daba el Instituto. Enviamos nuestro breve currículum de ese momento y al poco tiempo nos avisaron que ambos habíamos sido elegidos.

El doctor ingeniero Luis Luco fue mi primer maestro en la Tecnología del Hormigón. Él me enseñó los cimientos de esta apasionante rama de la ingeniería, al punto de que siempre seguí por este mismo camino, nunca pensé o evalué otra alternativa.



➤ Nueva sede del Banco Ciudad, ubicada en Parque Patricios

¿Cuáles han sido los grandes desafíos de su carrera profesional?

Mi desafío personal es transmitir, tanto a profesionales en la actividad laboral como a los estudiantes en la Facultad, la importancia de diseñar, proyectar y ejecutar correctamente las estructuras de hormigón, con el fin de obtener estructuras seguras y durables.

¿Cuáles son los logros más destacados?

En estos últimos años, he tenido la suerte de ser convocado como asesor en Tecnología del Hormigón en algunas obras interesantes, como la nueva sede central del Banco Ciudad, ubicado en Parque Patricios, el conjunto de torres denominado “Viviendas al Río” en Vicente López, y la construcción de las cisternas y torres de enfriamiento en la planta de Ternuim Siderar, con motivo de la ampliación del área de acería.

Junto con los ingenieros Alberto Giovambattista y Juan Carlos Galuppo, he tenido la suerte de colaborar en grandes obras, como ser la planta de tratamiento de líquidos cloacales ubicada en Berazategui, provincia de Buenos Aires, en el análisis térmico de la presa Punta Negra, en Mendoza, y Boca del Río, en San Luis.

A nivel académico, tengo la dicha de haber sido nombrado Profesor Adjunto en la FIUBA a los 36 años y ser el jefe del Laboratorio de Hormigones desde 2004, cargo que me asignaron los ingenieros Raúl

Transmitiendo conocimiento desde la AAHE

Desde hace unos cuatro años, la AAHE sumó a Balzamo a la tarea de colaborar en la divulgación sobre las ventajas del uso del hormigón elaborado. "Para mí es un gusto llevar a cabo esta tarea ya que soy docente de alma y me gusta transmitir conocimiento a la gente; desde los estudiantes de escuelas técnicas hasta los profesionales más distinguidos del país", cuenta.

El primer curso que llevó adelante fue sobre las ventajas del uso del hormigón elaborado. "Pero viendo junto con Pedro Chuet-Missé y con Carlos Justiniano las inquietudes de las personas, armamos dos charlas más: la primera sobre «Nuevos Hormigones y sus aplicaciones en la Industria de la Construcción» y la segunda, que ya es un curso, sobre «Cómo pedir y recibir Hormigón Elaborado»".

Centros de ingenieros y de arquitectos, así como en eventos como la feria Batimat Expovivienda, con más de un centenar de inscriptos, fueron receptores agradecidos de estos cursos.

"Además, el curso de «Cómo pedir...» lo dimos varias veces en la Cámara Argentina de la Construcción con transmisión en vivo a varias delegaciones. Esa fue una experiencia fantástica", agrega el ingeniero.



Proyecto "Viviendas al Río", en Vicente López

Husni y Diego Pérsico, actualmente directores del Departamento de Construcciones y Estructuras y del Laboratorio de Materiales y Estructuras de la FIUBA, respectivamente.

¿Por qué se ha dedicado a la capacitación?

Capacitar y enseñar son palabras que tienen un mismo objetivo. Pienso que los que trabajamos en la facultad, en las escuelas y demás institutos de enseñanza tenemos un mismo objetivo: el de transmitir conocimiento. Ésa es la llama que enciende

la pasión por enseñar, y la satisfacción de ver plasmado el resultado es lo que genera felicidad dentro de uno.

¿Cuál es su visión sobre la profesionalización de los hormigoneros?

Creo que es un camino necesario y que día tras día va recorriendo la industria del hormigón elaborado. En las grandes ciudades, las empresas productoras han avanzado mucho en temas de calidad de producción, seguridad, capacitación del personal y tecnología. Creo que aún falta que esto se extienda a todo el país.

Todos decimos (y creemos) que el hormigón es un material "noble", y detrás de esa palabra se escudan algunas veces y no se cumple con los estándares mínimos de calidad. Entre todos debemos levantar la vara para poder proveer en todo momento el servicio que necesita la industria de la construcción. Pero ¡cuidado! No toda la responsabilidad recae sobre los hormigoneros. Creo que las empresas constructoras tienen hoy en día un camino mucho más largo por recorrer. De poco sirve entregar un hormigón de buena calidad en tiempo y forma si luego el mixero tiene que esperar dos horas para descargar, los encofrados no son estancos y la compactación y curado del hormigón son deficientes. Las empresas constructoras deben contar con personal capacitado, que conozca sobre el material que manipula, para poder tener un producto de calidad terminado: el hormigón armado.

¿Por qué cree que es importante la capacitación continua en esta industria?

Como en todas las industrias, siempre surgen cosas nuevas, y muchas de ellas nos facilitan y mejoran las construcciones. Los rellenos de densidad controlada bombeables (RDC-B), por ejemplo, permiten rellenar los contrapisos de un edificio en poco tiempo, empleando sólo una bomba pluma o de arrastre. Otro ejemplo son los "Morteros Larga Vida", los cuales tienen una vida útil de más de seis horas, teniendo un mortero listo para revocar paredes. En ambos casos se evita la necesidad de utilizar una perita y de tener cemento y agregados desperdigados por toda la obra. Probablemente éstos sean dos productos que no todos conozcan y que son muy fáciles de elaborar en una planta.

¿Qué ventajas trae la tecnología a la industria?

La tecnología brinda a la industria el conjunto de conocimientos técnicos que ésta necesita, y sobre la base de sus necesidades le permite crear los bienes y servicios requeridos. Está dentro de la industria del hormigón elaborado en todo momento: desde la producción de cemento hasta el diseño y ensamble de los camiones motohormigoneros, pasando por los aditivos de última generación y demás. Sin la tecnología, no existiría industria. Así de sencillo. »

¿Cómo se llevan las camadas más antiguas con ella?

Creo que, como siempre ha ocurrido en la historia, los más jóvenes son los que se adaptan más rápido a las nuevas tecnologías, mientras que las personas con más años tienden a ser más prudentes y, quizás, reticentes. Sin embargo, una vez que los hechos demuestran que las nuevas tecnologías son mejoradoras de las anteriores, se vuelcan a ellas.

Recuerdo una anécdota: en la presentación del nuevo CIRSOC 201 (allá por 2005) le preguntaron al ingeniero Giovambattista por qué se consideraba que la mínima clase resistente para hormigones armados debía ser H 20, siendo que la gran mayoría de las estructuras realizadas con el CIRSOC anterior y con el PRAEH se habían hecho H 17. Y alguien agregó "¡Y con H 13 también!".

Obviamente existen muchas estructuras elaboradas con esa clase de hormigón que aún se encuentran en buen estado, pero si comparásemos el H 17 elaborado hace 30 ó 40 años atrás con los de la actualidad, encontraríamos diferencias importantes en la dosificación. La tecnología del cemento y los aditivos ha dado un salto muy importante, a mi entender. Esto ha generado que se puedan lograr resistencias más elevadas con menores contenidos de material cementicio. Asimismo, se agrega otro concepto al que antes no se le daba tanta relevancia como ahora: la durabilidad de las estructuras.

¿Qué opina sobre la sustentabilidad en la industria?, ¿cuánto le falta madurar a la Argentina en esta materia, en comparación con otros países?

El concepto de sustentabilidad en la industria de la construcción está vinculado con la aplicación de diferentes estrategias destinadas a minimizar el impacto ambiental de las obras de construcción en todas las fases del ciclo de vida de un edificio. Esto incluye: planificación, diseño, construcción, renovación, utilización, demolición y hasta, eventualmente, su reconstrucción.

En lo que se refiere a la industria del hormigón elaborado, considero que el primer paso lo dio hace varios años la industria del cemento, utilizando residuos de otras industrias como adiciones minerales en reemplazo del cemento, y reduciendo así la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera.

Probablemente muy pocos lo sepan, pero en 2011 se aprobó la nueva norma IRAM 1601 de agua para morteros y hormigones, donde se incluye la utilización de agua reciclada, proveniente del lavado de los trompos de los camiones motohormigoneros.

En cuanto al tema de los agregados, en Europa se permite reemplazar un porcentaje de éstos por agregados reciclados. En la Argentina hay varios grupos de investigación trabajando en ese tema, y espero que en el corto plazo tengamos una normativa que nos permita el empleo de ellos.

Como sucede muchas veces, Estados Unidos y Europa están a la vanguardia, y la Argentina acompaña esta tendencia.

Sus primeros pasos

- Mientras cursaba sus estudios, en 1996, obtuvo una beca del Instituto del Cemento Portland Argentino (ICPA), por un año, para trabajar en el Laboratorio de Hormigones, a cargo del ingeniero Luis Fernández Luco.
- En 1997, realizó una pasantía anual para trabajar en el Laboratorio de Materiales y Estructuras de la Facultad de Ingeniería (UBA).
- En 1998, ingresó a la Unidad Técnica Tecnología del Hormigón, perteneciente al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), donde tiempo después se hizo cargo del Laboratorio de Hormigones, hasta 2004.
- Luego, se incorporó a la empresa Degussa Argentina (más tarde adquirida por Basf Argentina), donde desarrolló tareas de Asesor Técnico en Aditivos para hormigón hasta 2009, cuando el ingeniero Alberto Giovambattista lo invitó a trabajar junto a él en su estudio.

De todos modos, aquí tenemos gente capacitada que trabaja en el tema. Espero que podamos plasmar aquí sus ideas y conocimientos.

¿Qué pasos debería llevar adelante nuestro país, en cuanto a innovación tecnológica y conciencia sustentable?

El hecho de desarrollar una industria del hormigón elaborado más sustentable implica inversión, tanto de equipos como de recursos humanos. Y creo que ese esfuerzo debería ser retribuido, de alguna manera, por el Estado a las empresas (como sucede con los "bonos verdes"). Creo que sería necesaria una decisión política del Estado para apoyar esta industria hacia esa vertiente.

¿Cómo ve el mercado actual y qué proyecciones tiene para 2014?

La situación actual es muy peculiar: mientras que algunos nichos del mercado se mueven bastante bien (emprendimientos privados), otros se encuentran estancados. De todos modos, creo que la producción de hormigón elaborado de este año estará por encima de la de 2012. Y si se activan algunos de los proyectos de obra pública, 2014 nos encontrará con una producción superior a la de este año.

¿Cuáles cree que son los desafíos del hormigón para el futuro, tanto aquí como en el resto del mundo?

Creo que lo definiría brevemente con tres palabras: calidad, durabilidad, sustentabilidad. Considero que éstos son los pilares para el hormigón del futuro. «



Comercialización de áridos - Dragados, rellenos
y transporte de materiales en bodega abierta

silos areneros buenos aires

Sociedad Anónima Comercial

Brandsen 15 (C1161AAA) - Ciudad de Buenos Aires - Tel/Fax 4362-2442 L.Rot.
E-mail: silos@silosareneros.com.ar - www.silosareneros.com.ar



**HORMIGONERA
PLATENSE**

- 1° en ventas y calidad
- Elaboración y provisión según manuales de Calidad ISO 9002

158 Esq. 2. Puente Roma. Berisso.
Tel/fax 0221-4612423 / 4640022
0221- 15 - 4633692
hplatense@netverk.com.ar



HORMISERV S.R.L.

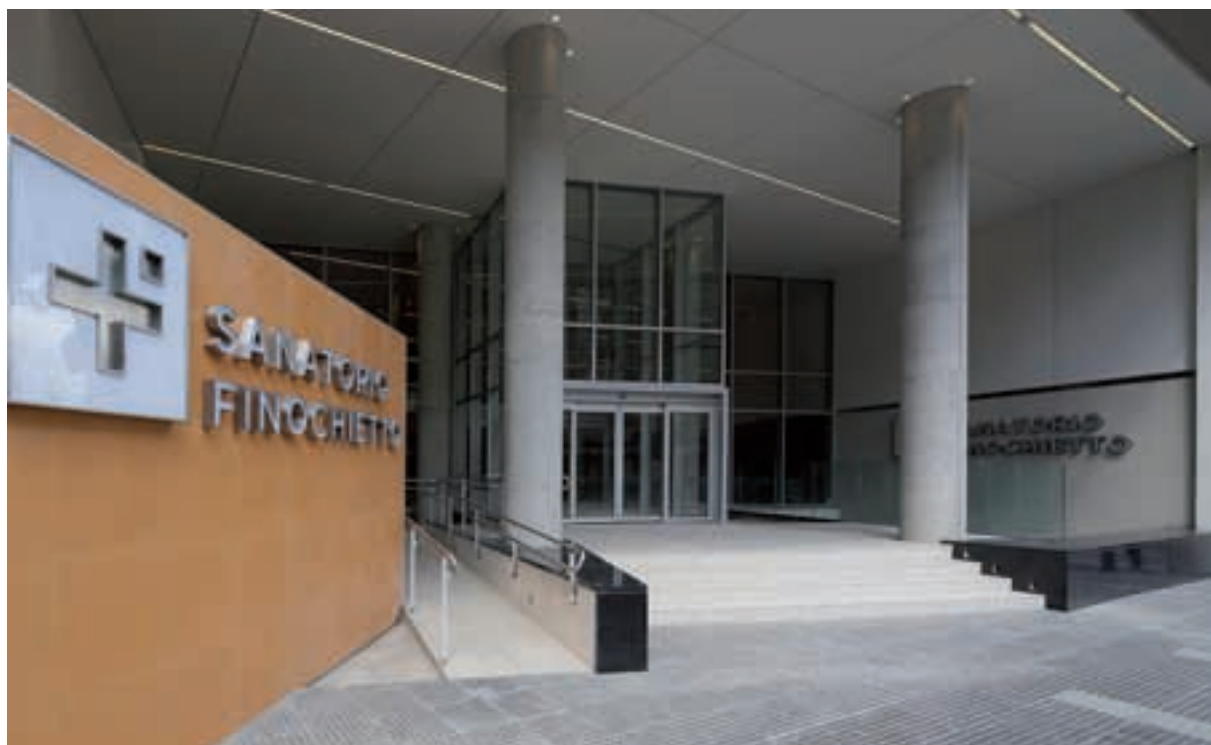
VENTA DE EQUIPOS:

- CAMION FORD CARGO 2631 Modelo 2004 MIXER
- CAMION VOLKSWAGEN 17310 Modelo 2005 Tractor c/eje neumático
- CAMION VOLKSWAGEN 17310 Modelo 2005 MIXER c/Motor Colera
- CAMION VOLKSWAGEN 17310 Modelo 2007 Tractor
- CAMION IVECO Eurocargo 170E21T Modelo 2006 MIXER c/Motor Colera
- Cargadora CATERPILLAR 938 G Modelo 1999
- Cargadora CATERPILLAR 950 F Modelo 1996
- Bomba Hormigón SCHWING 24m sist. Rack sobre Camión Internacional Modelo 2000
- Bomba Hormigón Putzmeister 32m sist. válvula S Mod. 87 sobre Camión Ford Modelo 2004
- Bomba Hormigón Putzmeister 32m sist. válvula S Mod. 89 sobre Camión VW 17220 Mod. 2005
- Camión FORD 350 Modelo 1995 c/caja trasera 4 X 4 Rodado Dual
- Tolva 3 ejes Fijos Marca PRATTI (4 silos) frenos aire Modelo 1973
- Tolva 2 ejes Fijos Marca HELVETICA (tipo conplito) Modelo 1966
- Batea Marca Guerra 25 m³ vuelco trasero Modelo 2007
- Camión VW 13180 c/camocera marca BADO 8 m³ paletizada

San Juan: 0264-4264648 garciaruben@hormiserv.com.ar
Mendoza: 0261-4324259 carlosnallib@hormiserv.com.ar

Eco sustentabilidad, en el área de la salud

El nuevo Sanatorio Finochietto presentará soluciones en infraestructura e instalaciones, poniendo especial énfasis en la eficiencia energética y la sustentabilidad. Para la obra, se consumieron alrededor de 7.479 m³ de hormigón.



Entrada Sanatorio Finochietto

Bajo un nuevo paradigma de salud, el Sanatorio Finochietto será un novedoso centro asistencial de alta complejidad que se enfocará en la atención integral de los pacientes y sus familias, y en el uso responsable de los recursos.

El edificio responderá a los nuevos requerimientos de la atención de la salud con objetivos claros en cuanto a eficiencia, seguridad y bienestar.

Como un aporte a la arquitectura sanitaria, presentará una imagen moderna, sobria y destacada en el medio urbano, con nuevas soluciones en su infraestructura e instalaciones, en el tratamiento de sus fachadas y en el sistema

de control operativo, poniendo especial énfasis en la eficiencia energética, el bajo impacto y la sustentabilidad.

La obra está a cargo del Estudio AFS Arq. y consta de 17.000 m² repartidos en 11 plantas, e incluye 130 habitaciones individuales para internación general y 24 destinadas a cuidados intensivos de adultos, además de 6 quirófanos generales inteligentes, 2 ambulatorios y 2 obstétricos. Según el licenciado Manuel Álvarez, director general del Sanatorio, "es una obra bisagra en lo que hace a arquitectura e ingeniería hospitalaria, tanto por el uso responsable de los recursos como por la disminución del impacto ambiental".

La obra en números

- › Se consumieron alrededor de 7.479 m³ de hormigón, que a un promedio de 8m³/mixer = 900 camiones (Lomax).
- › Se utilizaron 1.150 toneladas de acero ADN 420 (Acindar).
- › Se utilizaron cinco tipos de hormigón: H17-Piedra Partida 6/20, H21-PP 6/20, H30 para gunitados con PP 6/12, H30-PP 6/20 y H38-PP 6/20 en vigas y losas de nivel sobre 4º piso para transición de grilla estructural.
- › Se utilizaron los sistemas de encofrados de las firmas Peri (productos: puntales multi-prop, puntales PEP, vigas GT y VT) e Ischbeck Sudamericana SA (sistema Titan); ambos sistemas fueron combinados con fenolico laminado de 18 mm, para todos los elementos constructivos. Con la excepción de los tabiques submurales que fueron gunitados (Gunitar SA Ex-Soluciones Constructivas SA) y arriostrados con pilotes Manta-ray (Edfan-Ing Mattos).
- › Se retiraron 19.700 m³ de material proveniente de la excavación.
- › Se despacharon más de 1.500 volquetes de 4 m³.



➤ Fachada Sanatorio Finochietto

Así, para un uso eficiente de la energía presentará doble vidriado hermético en las fachadas; terrazas verdes para disminuir el efecto isla de calor; equipos de aire acondicionado de tipo VRV, que utilizan el intercambio geotérmico a fin de aprovechar las bajas temperaturas del subsuelo para la refrigeración; iluminación de bajo consumo en todo el edificio, luz natural en los grandes halls y tecnología LED en exteriores; y para el uso eficaz del agua, tendrá un sistema de reutilización de aguas grises y pluviales para riego y descargas de sanitarios.

Asimismo, los responsables del proyecto comentaron que se utilizaron materiales de bajo impacto, reciclables a futuro, como vidrio, acero, aluminio y madera, que permiten reducir el impacto en el consumo de materia prima y la generación de residuos, así como también disminuir la contaminación del aire y el suelo. «



➤ Quirófano Flujo Laminar

• Piedra Partida Granítica sobre camión o vagón

• Stock permanente de todas las granulometrías en Planta y en nuestro Centro de Distribución en Estación Cañuelas

Certificación Normas Iso 9001:2000

Ruta 226 km 280 - Olavarría
Tel: (02284) 442256 / 423078

Oficina en Buenos Aires: (011) 4811-8228

Ventas: (15) 4421-4331
E-mail: guerrico@aires@indivia.com.ar

www.guerrico.com.ar



GUERRICO

Adolfo Guerrico S.A.
Canteras Villa Mónica / Puma



“Profesionalizar la producción de hormigón elaborado es la verdadera apuesta para los años que vienen”

Así lo cree Sergio A. Bègue, gerente comercial de Carbemix, empresa con fuertes raíces en el mundo del hormigón.



➤ Operación de posicionamiento y carga en la planta central de Burzaco

Sobre una filosofía de calidad y mejora continua, Carbe S.A. cumplió treinta años dedicados a la construcción de obras civiles.

Con esta premisa, en 2011, crearon Carbemix, la División Elaborados de la empresa madre. “Nuestra operación se basa en la producción de hormigón elaborado, bajo las normas IRAM 1666 y CIRSOC 201/05. Buscamos la calidad total, ofreciendo un servicio sobresaliente”, comparte el Lic. Sergio A. Bègue, gerente comercial de la compañía.

Según sus palabras, a lo largo de los años el mayor desafío fue crear y luego transmitir a los clientes la identidad de la nueva empresa: “El cliente reconoce a qué se dedica una empresa

hormigonera y, en general, iguala a todas bajo similares parámetros de trabajo. Las cree iguales o al menos parecidas”.

Sin embargo, Carbemix buscó desde el primer día –y lo sigue haciendo a través del tiempo– la diferenciación sobre la base del asesoramiento previo a las ventas, el producto entregado y el servicio prestado en todo el proceso. “Aunque suene raro, dentro de esta industria, volvimos a poner al cliente en primer lugar”, afirma Bègue.

Para él, el esfuerzo diario está alineado con las necesidades y expectativas de los clientes. El desafío de la empresa se resume en la búsqueda permanente de la excelencia, tanto en la calidad de sus hormigones como en el servicio prestado.

Actualmente, en Carbemix consideran que el mercado del hormigón es sólido, aunque todavía queda mucho por crecer, y justamente en ese crecimiento se deberán sortear algunas piedras en el camino.

“A nivel legislación –dice Bègue–, hoy estamos dando los primeros pasos para la definición de un marco fuerte que asegure la correcta práctica de la actividad.

Cualquiera puede montar una planta de hormigón y comercializarlo, generando un riesgo serio para los clientes y el público en general. Pero ¿quién asegura la calidad de ese hormigón?, ¿quién responde por el diseño de esas fórmulas? Y no hace falta extenderse mucho en la distorsión que producen los precios extremadamente bajos de estos pseudo-hormigoneros, operando con estructuras mínimas o inexistentes, con trabajadores no registrados y con equipos que no deberían circular”.

En la Asociación Argentina del Hormigón Elaborado (AAEE) se está trabajando fuertemente para lograr que los socios tengan un sistema de gestión de la calidad en el corto plazo. Es un esfuerzo que, sin dudas, llevará al camino correcto. La siguiente apuesta, según entiende Bègue, “es lograr que todas las hormigoneras en funcionamiento se asocien a la AAHE, y desde ese lugar todos podamos manejarnos con igualdad de condiciones y los clientes tengan asegurada la calidad de los hormigones que consumen”.

En este contexto, asegura que todavía hay mucha tela por cortar, en cuanto a infraestructura, en la Argentina: “¿Cómo está hoy? Ésa es la gran pregunta. Tenemos muchísimo por hacer y estamos todos deseosos de que los planes existentes se puedan llevar a cabo. Nuestro país necesita nuevas vías de comunicación. La Ciudad de Buenos Aires y el Conurbano tienen un sistema vial prácticamente colapsado. Es necesario poner atención a este tema de una buena vez si queremos un país en movimiento para los próximos 30 ó 50 años. Asumir el costo político de tomar decisiones a tan largo plazo es el desafío de la clase dirigente”.

Mirar hacia adelante

“El futuro nos va a encontrar trabajando más fuerte que nunca”, sostiene Bègue. La empresa tiene proyectos de inversiones que incluyen camiones 0 km, bombas pluma y city pumps, además de nuevas plantas dosificadoras.

Y para respaldar esa infraestructura es que ampliarán su laboratorio, con el fin de tener una »



» Bombeo de hormigón en la ampliación de la planta de Roemmers, Lomas de Zamora.

» Carmexic estuvo presente en Fematec 2013.



Planta industrial

La empresa posee una planta central, ubicada en el Parque Industrial Burzaco, partido de Almirante Brown, que ocupa una superficie total de 37.500 m². Allí se desarrollan las tareas de mantenimiento y reparación, como así también el depósito de los vehículos y maquinarias. Por otro lado, en ese lugar se encuentra la planta principal de elaboración de hormigón, con una producción de 90 m³/h totalmente automatizada y computarizada. Asimismo, la planta elaboradora de concreto asfáltico funciona en el mismo emplazamiento, marca Cifali, alimentada a gas natural, y que produce hasta 90 tn/h. Ambas plantas comparten una playa de acopio de áridos de 8.000 m². Estas instalaciones se completan con oficinas, vestuarios, depósitos y todo lo necesario para su funcionamiento integral.



▲ Precisión y seguridad en el bombeo de hormigón elaborado


superficie de trabajo de 400 m². “Creemos que profesionalizar cada vez más la producción de hormigón elaborado es la verdadera apuesta para los años que vienen. Apoyados en la gran gestión de la AAHE, seguiremos trabajando para que nuestra querida actividad esté cada vez más orientada a la calidad y al cumplimiento de las normas vigentes. Nuestro paso en esta dirección será la certificación de la Norma ISO 9001 a fin de año”.

Así, la empresa ha desarrollado un plan de trabajo y crecimiento para los próximos cinco años, prestando atención a la evolución de la obra pública y a las condiciones de inversiones para el sector privado.

“Tenemos como objetivo seguir creciendo en 2014. Una nueva boca de carga nos va a permitir multiplicar nuestra producción y vamos a ampliar nuestra campaña de acercamiento a los clientes y usuarios de hormigón elaborado. Nuevos camiones y bombas asegurarán la prestación de un excelente servicio”, comparte el directivo. Y continúa: “Vamos a seguir perfeccionando nuestro trabajo de investigación y desarrollo y, en conjunto con el Centro Técnico de Loma Negra, continuaremos desarrollando hormigones más sustentables con menor impacto ecológico”.

El futuro, para Carbemix, incluye el uso de materiales reciclados, la recuperación de aguas grises y el cuidado del medio ambiente. En este sentido, trabaja a conciencia para ser líder en estas prácticas.

“Nuestra empresa continúa creciendo gracias al trabajo conjunto de todos nuestros colaboradores. Mantenemos un horizonte de crecimiento y lo venimos cumpliendo”, sintetiza Bègue. «



HORMIGONERA

EL NOCHERO S.A.

HORMIGONERA
EMPRESA CONSTRUCTORA
ARENERA
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Ruta 12 Km 3 1/2 - (3300) Posadas - Misiones - Argentina
 Tel. Línea Rotativa: (0376) - 4454200



TEKNO BOMBA

Putzmeister

**Bombas para hormigón
diseñadas con la más
moderna tecnología
del mundo**



- * Bombas estacionarias de remolque o montadas sobre chasis
- * Bombas para mortero
- * Plumas de distribución autoerectantes
- * Distribuidores por cinta
- * Equipos para túneles y minería



TEKNO BOMBA

Oficina y planta: Santa Rosalía 1860 - San Andrés (CP1651) Pcia. de Bs. As.
Tel/fax: (011) 4752-4751 - e-mail: teknobomba@teknobomba.com



www.teknobomba.com





SUR-MIX S.R.L.



Flota de 9 camiones

Autocontrol de calidad en laboratorio propio

Bomba hidráulica con alcance de 28 mts. de altura

Hormigón autocompactante

Entregas a 100 km. a la redonda

Hipólito Yrigoyen 4855 - Tel: 0297 4061014 / 4060998 - Comodoro Rivadavia
www.surmix.com.ar - surmix@uolsinetis.com.ar

REFUERZO DE HORMIGÓN



Fibras de Polipropileno **FibroMac**

- Reducen fisuras
- Aumentan la resistencia al fuego
- Permiten controlar la exudación y segregación
- Ofrecen mayor resistencia al impacto
- Mejoran la resistencia al desgaste

Fibras de Acero **Wirand**

Reemplazan la armadura tradicional en aplicaciones como: pisos y pavimentos, plataformas, revestimiento de túneles y recuperación de estructuras.



MACCAFERRI

www.maccferri-arg.com.ar
info@maccferri-arg.com.ar
Tel. (+54) 03327 - 457522



ProverVial
Repuestos para Equipos Viales



**Repuestos
originales
y alternativos**

CATERPILLAR® - KOMATSU®
VOLVO®

Calle 26 (M.Asunta) No.3226 | (B165010D)
San Martín | Buenos Aires
Tel / Fax: 4755-9475 | 4754-1454 | 4724-2523
info@provervial.com.ar
www.provervial.com.ar

"Las marcas son mencionadas solo a modo de referencia"

ADOLFO GUERRICO	105	HORMIGONERA EL NOCHERO	108	TEKNOBOMBA	109
ANGEL FORNIS	28	HORMIGONERA PUNTANA	77	TRANSIR	85
AYAMIX	79	HORMIGONES AVELLANEDA	11	ZMG	89
BABUIN & BABUIN	19	HORMIGONES LOMAX	CT		
BETONMAC	25	HORMIGONES RICCI	7		
CADIEM	28	HORMILINE	17		
CANNCO - CASA ARMANDO	79	HORMISERV	103		
CANTERA PIATTI	93	IMEPHO	71		
CCI	55	ING. JOSE MARIA CASAS	RCT		
CONFLUENCIA	83	MACCAFERRI	111		
CONTIMIX	83	MATERMIX	61		
CORPOM	97	MEDIDORES EXION	82		
DE VITO	43	MILFA	88		
EL BALANCERO	99	NELSON MELLI - MELMIX	67		
EL DORADO	49	NTH	97		
EL LADRILLERO	93	ÑIRE	69		
ELIAS YAPUR - HORMAX	55	PAVISUR	CT		
FEDABOM	29	POLIMIX / TECBETON	51		
FENOMIX	33	PROTEX	63		
GALASUR	97	PROVERVIAL	111		
GRACE	37	PSI	99		
HELIX	93	REPAS	65		
HORCRISA	41	SANTA FE MATERIALES	85		
HORMIGONERA PLATENSE	103	SIKA ARGENTINA	73		
HORMISA	99	SILOS ARENEROS	103		
HORMIGONERA DEL INTERIOR	77	SUR MIX	111		

Sabemos asistirlo y tenemos con qué

Contamos con 45 años al servicio de la ingeniería argentina

Obras Hidráulicas

- Redes de desagües pluviales
- Entubamientos: conductos de hormigón in situ



Obras Viales

- Pavimentos urbanos, industriales y rurales
- Reparación integral de pavimentos
- Bases y sub-bases de suelo cal, suelo cemento, granulares, etc.

Hormigón Elaborado

- Producción y venta de hormigón elaborado en todas sus calidades
- Servicio de bombeo y laboratorio



Cuente con nosotros...



ing. josé maría casas s.a.

Miembro de la AAHE

Administración y Ventas

Vicente López 310 (1653) Villa Ballester - PBA
Tel.: (011) 4768-1618 Fax: (011) 4767-0617

Planta Elaboradora N°1, talleres y laboratorios

Combet (47) 8450 (1655) José León Suárez - PBA
Tel.: (011) 4720-4616

Planta Elaboradora N°2 (a 2 cuadras del Tortugas Mall)
Av. Constituyentes y Lavoisier - Malvinas Argentinas

Planta Elaboradora N°3

Ruta 3 Km. 33 esq. Scarlatti - González Catán - PBA

Planta Elaboradora N°4

Ruta 3 Km 27 esq. Recuero - Laferrere - PBA

e-mail: ingcasas@ingcasas.com.ar



SEGUIMOS TRABAJANDO POR LA EXCELENCIA

Somos una compañía que lidera el mercado, con conocimiento y experiencia. Pertenecemos a un grupo que hace más de 80 años aporta soluciones a la industria de la construcción.

**Seguimos trabajando para brindarle lo mejor.
Lomax. La hormigonera de Loma Negra**

www.lomanegra.com.ar
lomax@lomax.com.ar
Administración Bs As: 011-43031650
Administración Rosario: 0341-4095300

ISO 9001

BUREAU VERITAS
Certification

